# 100 рассказов о стыковке

*Часть - 2*

**Владимир Сергеевич Сыромятников**

SHOUT
SHARE
IT

# Annotation

В ваших руках, уважаемый читатель, — вторая часть книги «100 рассказов о стыковке и о других приключениях в космосе и на Земле». Первая часть этой книги, охватившая период от зарождения отечественной космонавтики до 1974 года, увидела свет в 2003 году. Автор выполнил свое обещание и довел повествование почти до наших дней, осветив во второй части, которую ему не удалось увидеть изданной, два крупных периода в развитии нашей космонавтики: с 1975 по 1992 год и с 1992 года до начала XXI века. Как непосредственный участник всех наиболее важных событий в области космонавтики, он делится своими впечатлениями и размышлениями о развитии науки и техники в нашей стране, освоении космоса, о людях, делавших историю, о непростых жизненных перипетиях, выпавших на долю автора и его коллег. Владимир Сергеевич Сыромятников (1933—2006) — член–корреспондент Российской академии наук, профессор, доктор технических наук, заслуженный деятель науки Российской Федерации, лауреат Ленинской премии, академик Академии космонавтики, академик Международной академии астронавтики, действительный член Американского института астронавтики и аэронавтики. Известный в мире специалист по космической технике, в области разработки и испытаний космических аппаратов, автоматических систем, космической робототехники, больших космических конструкций, основатель и руководитель отечественной школы стыковочных узлов космических аппаратов, получившей мировое признание. По мнению автора, эту книгу стоит прочитать каждому, кому интересна история космонавтики.


- 100 рассказов о стыковкеm и о других приключениях в космосе и на Земле
  - ○
  - ○ Часть 2
  - ○ ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА
  - ○ ПРЕДИСЛОВИЕ
  - ○ Глава 3 ПЕРИОД ЗАСТОЯ
    - ■ 3.1 ВВЕДЕНИЕ. Двадцать потерянных лет?
    - ■ 3.2 Обеспечивая длительные полеты на орбите
    - ■ 3.3 Гибридный шестистепенной испытательный стенд
    - ■ 3.4 «Салют» — «Шаттл»: снова стыковка?
    - ■ 3.5 «Салют-6»: Трудное, почти критическое

начало
- 3.6 Теоретические основы
- 3.7 Профессор
- 3.8 Год книги
- 3.9 «Буран» — советский «Спейс Шаттл»
- 3.10 Космическая робототехника
- 3.11 Орбитальный комплекс «МИР»: апофеоз космического века
- 3.12 Модуль «КВАНТ».Стыковка — это всегда событие
- 3.13 Снова за кордон
- 3.14 Строительство на Земле и в космосе
- 3.15 МСБ: гораздо больше, чем доступно глазу
- 3.16 Перестыковка: как часовой механизм
- 3.17 Космический кран
- 3.18 Концепции космических аппаратов
- 3.19 Прикасаясь к «Гермесу»
- 3.20 Снова АПАС
- 3.21 В Испанию
- 3.22 Реклама — двигатель торговли
- 3.23 РКК «Энергия». Президент — Семёнов
- 3.24 В Академию наук
- 3.25 CNN, космонавтика и коммерция
- 3.26 500 лет спустя: под солнечным парусом к «Новому Свету»
- 3.27 «Советская космонавтика до и после путча»
  - 
  - От автора
  - 1. Взлет
  - 2. Застой (причины и следствия)
  - 3. Космонавтика в начале перестройки
  - 4. Август 91–го. Начало трудного времени
  - 5. Будущее?

○ Глава 4
- 
- 4.1 ВВЕДЕНИЕ.
- 4.2 Снова АПАС. Инициируя международную программу
- 4.3 Лето 1992: НАСА И «Роквелл» в НПО
- 4.4 Пробный камень: на испытательном стенде «Конус»
- 4.5 ТЗ — техпредложения — контракт
- 4.6 Внутренний интерфейс

- 4.7 Новый проект стартует
- 4.8 20 лет спустя: осень 1993 года
- 4.9 МКС «Перестройка»
- 4.10 Старый способ не отменен
- 4.11 1994 год: Байконур и другие события
- 4.12 «МИР» — «ШАТТЛ»: Обеспечивая многократные полеты
- 4.13 20 лет спустя: жаркое лето 1994 года
- 4.14 Авто — это роскошь, средство передвижения, и не только
- 4.15 Вступая в 1995 год
- 4.16 Двадцать лет спустя: В Калифорнию и Флориду
- 4.17 «Еще по кружечке?»
- 4.18 Испытания «от конца до конца»
- 4.19 Снова в Хьюстон?
- 4.20 Май–июль 1995: Переконфигурация
- 4.21 Двадцать лет спустя: Новая миссия
- 4.22 Послеполетный период
- 4.23 STS-74: Вторая международная миссия
- 4.24 Ещё семь стыковок и другие события

○ Глава 5 НЕОКОНЧЕННАЯ. НАЧАЛО СЛЕДУЮЩЕГО 20–ЛЕТИЯ
- 5.1 ПОСЛЕДНЕЕ ВВЕДЕНИЕ: МЕЖДУ ДВУМЯ ЭПОХАМИ. ЕДИНСТВО И БОРЬБА ПРОТИВОПОЛОЖНОСТЕЙ
- 5.2 «МИР» В 1997 ГОДУ
- 5.3 Просто МКС. 1995–1997 годы
- 5.4 ГИБРИДНЫЙ ПОДХОД
- 5.5 МКС НА ОРБИТЕ. НАЧАЛО «НЕНАШЕЙ» ЭРЫ
- 5.6 ТРЕТЬЕ СВЕТИЛО
- 5.7 ЗАВЕРШЕНИЕ. КОНЕЦ НАШЕМУ «МИРУ»?
- 5.8 ГИБРИДНЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ КОРАБЛЬ
- 5.9 АТМОСФЕРА ВОКРУГ МКС

○ ПРИЛОЖЕНИЯ

○ Разрабатывая наследие Королёва
- 
- Аннотация
- 1. Введение: Значение Королёва для российской РКТ, мировой науки и техники. Королёвоведение
- 2. Начало пути
- 3. Становление личности. Его университеты
- 4. Освобождение

- 5. Новое начало: германская школа
- 6. Фау-2
- 7. Стратегические организационные решения
- 8. 1946–1955: Ракетное десятилетие
  - 
  - Спутник
  - Стратегия Ракетного десятилетия
- 9. 1956: Год великого перелома
- 10. 1957–1966: Незавершенное космическое десятилетие
- 11. Техническое наследие
- 12. И все же, — а что, если бы…
- 13. Феномен Королёва
- 14. Преемники дела Королёва
  - 
  - В. П. Глушко
- 15. Заключение

○ из книги «Союз и Аполлон»

- 
- ПОЧЕМУ АПАС?
- АПАС СТАРТУЕТ
- НА СТЕНДЕ В ХЬЮСТОНЕ
- РАЗНЫЕ, НО СОВМЕСТИМЫЕ
- В ГОСТЯХ И ДОМА
- НЕМНОГО О КОЛЛЕГАХ
- СТЫКОВКА

# 100 рассказов о стыковкеm и о других приключениях в космосе и на Земле

**Часть 2**
**20 ЛЕТ СПУСТЯ**
**Москва • «Логос» • 2008**
**Сыромятников В. С.**

100 рассказов о стыковке и о других приключениях в космосе и на Земле. Часть 2: 20 лет спустя. — М.: Университетская книга, Логос, 2008. — 568 с.: ил.

ISBN 978–5-98704–307–7

© Сыромятников В. С., 2006
© «Университетская книга», 2008
© «Логос», 2008

# Часть 2

## 20 ЛЕТ СПУСТЯ

Он не вышел ни званьем, ни ростом.
Не за славу, не за плату -
На свой необычный манер,
Он по жизни шагал над помостом -
По канату, по канату,
Натянутому, как нерв.

*В. С. Высоцкий*

# ПРЕДИСЛОВИЕ РЕДАКТОРА

Книга, которую вы держите в руках, — продолжение изданной в 2003 году первой части «100 рассказов о стыковке и о других приключениях в космосе и на Земле», написанной моим отцом, Владимиром Сергеевичем Сыромятниковым. К величайшему сожалению, его уже нет с нами — 19 сентября 2006 года выдающийся ученый и конструктор, человек с разносторонними способностями и интересами, известный и любимый многими людьми в разных уголках света, ушел из жизни…

Мы, его дети, решили продолжить незаконченное отцом дело и издать оставленную им рукопись. Перед вами полный ее текст, отредактированный и снабженный иллюстрациями, которые были частично подобраны самим автором, частично — редактором. Оглавление второй части было анонсировано автором в первой части «100 рассказов…» и в основном осталось прежним.

Со времени написания книги, а закончена она была на рубеже веков, произошло много событий, рассказ о которых отец также намеревался включить в повествование. В его дневниках за 2006 год я нашла такую запись: «Гречко посоветовал мне издать 2–ю часть, оставив текущие события на «Продолжение» (Addendum)». К сожалению, жизнь нарушила эти планы: до нас дошли лишь еще два рассказа, обнаруженные в электронном архиве — переносном компьютере, с которым папа не расставался ни днем, ни особенно ночью, когда его мучила бессонница. Это рассказы «Гибридный космический корабль» (5.8) и «Атмосфера вокруг МКС» (5.9). Как вы видите, они вошли в пятую главу, которую сам автор назвал «Неоконченная». Увы, он вкладывал в это название совсем иной смысл…

Вторая часть книги завершается аналитической статьей о первом учителе настоящего космического дела — Сергее Павловиче Королеве, к которому папа пришел работать 10 апреля 1956 года в ОКБ-1. Эту статью он замыслил как некое предисловие, о чем сам подробно рассказывает. К сожалению, отец не успел дописать ее, хотя работал над ней практически до последнего дня. Многое осталось в тезисах и набросках, которые мы решили сохранить в первозданном виде, ведь дописать за автора то, что он хотел нам рассказать, невозможно. Тем не менее даже эти, зачастую отрывочные, ремарки показались нам чрезвычайно важными для полноты восприятия, поскольку позволяют получить представление о движении авторской мысли. Так что, если говорить точно, то получилось не 100, а 102

рассказа: два дополнительных, а также посвященная 100–летию С. П. Королева статья «Разрабатывая наследие Королева». Это можно назвать, согласно современной терминологии, своеобразным бонусом для читателей.

Полагаю, необходимо сделать несколько пояснений, которые, как мне кажется, помогут читателю в ходе знакомства с книгой. Прежде всего посоветую вам делать поправку на время: многие факты и события были описаны отцом в конце 90–х годов, и именно с тех позиций и оценивались. Впоследствии же, по понятным причинам, авторская точка зрения по тому или иному вопросу могла измениться, и в некоторых случаях действительно изменялась. Но я сознательно решила не вносить исправлений в текст, чтобы не нарушать ни стиля, ни последовательности мыслей, не отвлекать читателя указаниями на время написания книги или на события, произошедшие в жизни автора позднее. Именно поэтому необходимые, на мой взгляд, комментарии я постараюсь разместить здесь.

Итак, эта книга писалась преимущественно в период эксплуатации на орбите станции «Мир». Многие рассказы написаны с позиции того времени, и отредактировать, как?то изменить текст, бросив на изложенные события взгляд «с высоты» XXI века, папа не успел. Хотя, возможно, и не собирался: как уже говорилось, он не планировал делать это произведение итоговым и был настроен изложить текущие события в следующей книге. Об этом он сам и говорит в конце: «Последние строчки этой книги писались тогда, когда борьба за наш орбитальный «Мир» вступила в решающую фазу, можно сказать, развернулась борьба за «Мир» во всем мире».

И все же некоторые более поздние события наверняка могли бы в какой?то мере изменить направленность некоторых рассказов. Например, рассказа «В Академию наук» (3.23), где описывается, как отец неоднократно баллотировался в члены–корреспонденты РАН. Впоследствии произошло еще много интересных, почти детективных событий, связанных с перипетиями его избрания, так что рассказ можно было продолжать и продолжать… Но сегодня важно отметить главное: в мае 2006 года папа был, наконец, избран членом–корреспондентом Российской академии наук! И это, несомненно, явилось самым почетным прижизненным признанием его величайших достижений в области освоения космоса, развития техники и мысли.

Печально, что некоторые награды нашли его уже после кончины. Печально, но вместе с тем приятно и радостно: посмертное признание — яркое доказательство того, что плоды

работы ученого, его творения и дела не уходят вместе с ним. Они остаются людям на долгие годы — до тех пор, пока мы все будем помнить его самого и его труды.

Одна из таких наград, безусловно, была бы папе особенно дорога: Международная ассоциация космической безопасности присудила ему премию «За безопасность созданных и эксплуатируемых в космосе механизмов», отметив тем самым, что разработанная и спроектированная им космическая робототехника практически не давала сбоев. Как в связи с этим, не упомянуть о том, что в процессе прочтения рукописи папины коллеги неоднократно обращали мое внимание на то, что приводимая в ней статистика стремительно и безнадежно устаревает! Так, например, количество успешных стыковок советских и российских кораблей составляет на настоящий момент порядка трехсот, не говоря уже о тридцати стыковках американского Спейс Шаттла, который использует систему, созданную под руководством отца!

Наверное, и вправду нет пророка в своем отечестве… Удивительно, но факт: заслуги Владимира Сергеевича отмечались за пределами России, как правило, чаще и раньше, чем на родине. Отчасти он сам объясняет этот феномен на страницах своей книги. И даже его смерть не смогла нарушить эту традицию: одним изданием, опубликовавшим большой, подробный (и даже, можно сказать, интересный) некролог, стала крупнейшая газета в США — «Вашингтон Пост». Впоследствии этот некролог перепечатали многие ведущие мировые издания, такие как, например, английская «Дейли телеграф», а впоследствии — даже некоторые российские газеты, словно они узнали о кончине своего выдающегося соотечественника из Америки…

Мне также кажется уместным упомянуть еще несколько эпизодов, связанных с избранием отца в Академию наук. В рассказе «Теоретические основы» (3.6) рассказывается, как Константин Сергеевич Колесников — профессор МВТУ и в течение всей папиной жизни близкий его соратник, первым позвонил ему после защиты диссертации в 1979 году. Сообщил, что успешно представил папину диссертацию в ВАК, и, таким образом, завершающая стадии ее защиты была пройдена. И — по любопытному совпадению — он же первым позвонил папе в мае 2006 года, чтобы сообщить об избрании членом–корреспондентом РАН.

Такое признание заслуг заставило даже на какое?то время отступить тяжелую болезнь. Отец любил говорить: «Моральный фактор относится к физическому — как три к одному». Бодрый и не сломленный недугом, он пришел в здание РАН на прием, по

случаю избрания, и на лестнице столкнулся с Юрием Павловичем Семеновым, бывшим президентом РКК «Энергия», где почти всю жизнь проработал ветеран ведущего космического предприятия страны, автор этих «100 рассказов…». Обычные в таких случаях поздравления, и вдруг: «А все?таки, Владимир, зря я тогда, после неудачи со вторым «Знаменем», так жестко поступил». Вот так…

Можно еще много рассказывать! «Жизнь неповторима, истина в оттенках», — как часто говорил отец… Упомяну лишь неожиданное продолжение истории о космической конструкции парника, речь о котором идет в рассказе «Строительство в космосе и на земле» (3.14). Неожиданно, уже после смерти папы и его жены, нашей дорогой мамы, Светланы Ильиничны Сыромятниковой, «космическую» конструкцию этого вроде бы вполне земного сооружения по достоинству оценила профессиональный садовод из Лестеха, помогающая нам сохранить дачу на «Орбите» в созданном родителями виде. На ее профессиональный взгляд, этот green house («зеленый дом», как называют парник в англоговорящих странах) уникально освещается солнцем по мере его продвижения по небосклону в течение дня. Вот что значит опыт создания солнечных парусов!

Должна признаться, что, принимаясь за общее редактирование этой книги, я сомневалась, смогу ли. Ведь я — гуманитарий, плохо разбираюсь в технике, а книга, хоть и полна воспоминаний о жизни и людях, в основном все?таки посвящена создаваемой этими людьми космической и другой технике. Но меня подстегивал не только дочерний долг, требующий сохранить память о выдающемся отце, и даже не то, что я оказалась непосредственной участницей многих описываемых событий, а то, что мы, в нашей семье Сыромятниковых, всегда были единомышленниками, какой бы сферы жизни и деятельности это ни касалось. Поэтому я, с величайшей осторожностью относясь к каждому авторскому слову, все же позволила себе и другим редакторам, литературным и научным, которые мне помогали, внести необходимую правку в текст.

И еще. Я недаром выбрала в качестве эпиграфа куплет из песни Владимира Высоцкого. Эти строки я также обнаружила в папиных дневниках и сочла, что он в полной мере относил их к себе. Кроме того, всегда зная, как он любил Высоцкого, я с интересом прочитала и такую запись: «Чем больше я слушаю Высоцкого, тем глубже чувствую его гениальное проникновение во все оттенки нашей человеческой природы и во все многообразие чувств и действий, в разные стороны нашей жизни. Его практически не знают на Западе; а ведь «The Beatles», несмотря на всю их самобытность, притягательность и

популярность, не идут ни в какое сравнение с нашим бардом–одиночкой, бунтарем и личностью, артистом и всенародным кумиром».

В заключение мне остается лишь поблагодарить всех, кто помог в издании этой книги, кто не пожалел времени, сил и знаний для сохранения памяти о моем отце, Владимире Сергеевиче Сыромятникове.

Я выражаю искреннюю признательность всем, и на родине, и в других концах света, кто проявил себя настоящим другом и помог в редактуре, подборе фотографий и во всем остальном, что связано с работой над этим изданием. Спасибо вам, коллеги и друзья! Вы сделали настоящее дело, ведь благодаря вам эта подлинная Книга памяти увидела свет!

*Екатерина Владимировна Сыромятникова*

# ПРЕДИСЛОВИЕ

Первая часть «100 рассказов о стыковке и других приключениях в космосе и на Земле» вышла в 2003 году. Предисловие к этой первой книге я начал с перечня заслуг и многочисленных титулов автора.

Через три года, в мае 2006–го, добавился самый–самый высокий ученый титул — Владимир Сыромятников был избран членом–корреспондентом Российской академии наук. Это должно было произойти, по крайней мере, на три года раньше. Однако уже в дни избрания в судьбу Сыромятникова вмешалась жестокая болезнь. Он ушел из жизни 19.09. 2006 года. Редакторы официального Академического справочника, вышедшего в декабре 2006 г., успели вычеркнуть Сыромятникова из списка членов–корреспондентов. Упоминались только живые. Но как много он сотворил в науке, которая именуется прикладной…

Вторую часть литературного труда Владимир Сыромятников не успел при жизни подготовить к печати. Эту очень трудоемкую и ответственную работу выполнила его дочь — Екатерина.

Эта вторая часть удивляет объемом. Невольно задаешься вопросом, когда и как загруженный очень ответственными инженерными проблемами Владимир Сыромятников находил время для литературной творческой работы.

Главы второй части являются действительно увлекательным литературным произведением. И вовсе не только для ограниченного круга специалистов и тех, кого волнуют проблемы космонавтики.

Первую часть «100 рассказов…» по формальной классификации следует отнести к разряду мемуарной литературы. Настоящая вторая часть, по моим представлениям, выходит далеко за понятие мемуаров. Автор, получивший уже литературный опыт, охватил во второй части события трагической истории распада Советского Союза, общероссийского кризиса 90–х годов прошлого века и попытки возрождения величия страны в начале XXI века.

Диапазон проблем, которые очень доступно, а иногда даже увлекательно описываются автором, необычайно широк. Конечно, главное место занимают проблемы стыковки. Стыковка в космосе это всегда событие. Но Сыромятников работает над сложными задачами создания больших конструкций в космосе, разрабатывает многоразовые солнечные батареи, управление остронаправленными антеннами, космическим кораблем, летящим под солнечным парусом, космическим краном,

космическими роботами и, в последние годы жизни, оригинальный проект гибридного космического корабля. Этот последний очень любимый Сыромятниковым проект в народе даже назвали «Сыролет».

Я перечислил далеко не все научно–технические проблемы, о которых идет увлекательный рассказ в книге. Особую ценность представляет обобщение опыта, трезвые политические, экономические и философские размышления, обогащенные международным опытом. Десятки командировок в США и страны Европы, встречи и длительные общения с выдающимися зарубежными учеными и специалистами позволяют автору создать свою концепцию прошлого, настоящего и будущего космонавтики. В оценках руководителей и соратников автор выходит за обычные анкетные рамки и, может быть, впервые в открытой публикации напрямую анализирует связь между творческими способностями, личностью руководителя и реальными результатами достижений в космонавтике.

Для всенародного высказывания своих взглядов о вышестоящих руководителях надо иметь гражданское мужество. И он, Владимир Сыромятников, его имел. По этому поводу наши острословы причислили его к диссидентам, которых подвергают негласным гонениям, их революционные идеи игнорируют, а прошлые заслуги забывают.

Впервые появился труд, в котором приведена не сухая хроника, а увлекательная история апофеоза космического века орбитальной станции «Мир», создания американских многоразовых систем Спейс Шаттл, нашей уникальной грандиозной системы «Энергия» — «Буран», международной космической станции. Сыромятников заинтересованно анализирует события.

Почему так, а не по–другому? Хорошее чувство юмора помогает автору и, соответственно, читателю правильно воспринимать, казалось бы, не совсем смешные космические приключения.

В начале 2006 года болезнь еще позволяла Сыромятникову приезжать в свой рабочий кабинет в РКК «Энергия». Он находил время и заходил ко мне. Очень образно рассказывал о сверххолодном приеме, которым встречают его революционные предложения по облику гибридного космического аппарата штатные проектанты. Я спросил, как обстоит дело с продолжением «100 рассказов…». Неожиданно Владимир Сергеевич ответил с не свойственным ему оттенком пафоса: «С первых лет инженерной деятельности я был вовлечен в космическую технику. Этому действительно стоило отдать всю

жизнь. Вторую часть книги я допишу, чего бы мне это ни стоило».

Эти же слова приведены в книге: «Я должен это сделать, чего бы мне это ни стоило. Это должно быть сделано ради славного прошлого Советской и Российской космонавтики».

*Б. Е. Черток, академик РАН*

# Глава 3 ПЕРИОД ЗАСТОЯ

## 3.1 ВВЕДЕНИЕ. Двадцать потерянных лет?

Космическая техника в своем развитии отражала и продолжает отражать политические и социальные процессы, которые происходят в стране и мире. Так было в России в конце 50 — начале 60–х годов, в период «оттепели». Это время подъема морального духа народа в целом, прогресса и бурного развития техники в частности. В последующие годы, создав большой потенциал, набрав инерцию, наша ракетно–космическая техника продолжала развиваться, чередуя успехи с поражениями. В этот период американская астронавтика догнала советскую космонавтику, а затем ушла вперед. Программа ЭПАС со стыковкой кораблей «Союз» и «Аполлон» стала новой страницей и в отношениях наших стран, и в международных отношениях вообще. Это событие стало кульминацией периода разрядки. После этого в политической и экономической жизни Советской России все больше ощущался разброд и общий упадок. С началом болезни Брежнева руководству страной уделялось все меньше внимания.

Эти годы, конец 70 — начало 80–х, сейчас принято называть периодом застоя.

Он был очень противоречив, этот период, для разных социальных групп и областей деятельности в стране, для космической техники и, в частности, для ее создателей. Развитие астронавтики и космической технологии в других странах также претерпело изменения. Западный мир был уже не тот, сменялись поколения, уходили романтики и энтузиасты, их место занимали прагматики, а нередко — бюрократы. В эти годы мы оказались разъединенными и работали независимо, как и в 50–е и 60–е годы, оглядываясь друг на друга. Нам суждено было снова объединить усилия лишь 20 лет спустя. Когда нам снова привелось попасть в этот обновленный Новый Свет, перемены, накопившиеся за эти годы, предстали очень заметными.

В период застоя постепенно сложилось и утвердилось основное направление советской пилотируемой космонавтики — долговременные орбитальные станции (ДОСы). Была усовершенствована и отработана техника создания и эксплуатации этих станций, включая технику стыковки пилотируемых и грузовых космических кораблей. Длительные полеты космонавтов на орбитальных станциях стали беспрецедентными, уникальными. Очень много было сделано, чтобы повысить надежность и безопасность космических полетов.

С другой стороны, в стране ужесточалось господство

партийно–административной бюрократии, душившей всякую нерасчетную инициативу. Общий застой и упадок становились все более ощутимыми. В РКТ он проявлялся не в такой степени, как в других «менее привилегированных» отраслях, однако даже в наиболее продвинутом, передовом направлении пилотируемых полетов, программе ДОСов, космическая техника, ее новые проекты часто становились самоцелью. Верхам нужны были, в основном, очередные достижения. Недостаточное развитие получили прикладные направления. Именно в этот период получила широкое развитие так называемая программа «Интеркосмос», в рамках которой на орбите побывали представители всех стран социалистического лагеря и «третьего мира». Эта программа, казалась, стала одним из последних рычагов, с помощью которой руководство космического «Коминтерна» нашей эпохи пыталось поддержат сильно покосившийся лозунг «Пролетарии всех стран, соединяйтесь!» на орбите. Первым в космосе побывал чехословацкий космонавт, наверное, в качестве компенсации за убитую «морозом» перезрелого социализма Пражскую весну 1968 года, за ним — сосед из многострадальной Польши, затем — социалистический восточный немец. Через несколько лет на кораблях «Союз» пришлось «катать» кубинца, вьетнамца и даже афганца. Все это было бы даже хорошо, если бы «Союзы» и «Прогрессы» ломали монополизм и косность в политике, а вместе с этим — экономический застой.

Вскоре после 1975 года стала разворачиваться деятельность по разработке многоразовой транспортной космической системы (МТКС) «Энергия» — «Буран» — советский вариант американского Спейс Шаттла. Эту программу довели до практического осуществления уже в начале перестройки, во второй половине 80–х годов. Объективно, она стала большим техническим достижением, подлинным свершением советской науки и техники. Инженеры и ученые, техники и рабочие показали, что они способны совершить еще одно техническое чудо. Однако конечная судьба этого уникального проекта печальна, а в каком? то смысле и логична.

На советскую пилотируемую космическую программу тратились очень большие средства, наверное, даже непозволительно большие. Наше народное хозяйство становилось совершенно несбалансированным. Часть расходов на ДОСы можно было бы избежать, убрав ненужный параллелизм.

В эти же годы советская РКТ решила несколько других задач, среди них центральное место занимало создание так называемого ядерного щита, строительство ракет и пусковых средств,

стационарных и мобильных, наземных, подземных и подводных.

Эти программы осуществляла ракетно–космическая отрасль, в которой трудились около миллиона человек. Организация и становление ракетно–космической отрасли проходило под руководством главы Министерства общего машиностроения (МОМ) С. А. Афанасьева, настоящего руководителя государственного масштаба. Наш министр прошел уникальную школу, начиная с производства пушек во время войны. К сожалению, в 1983 году его сместили по инициативе всемогущего Устинова, ставшего к этому времени и маршалом, и министром обороны.

В период застоя для страны в целом многие предприятия отрасли вступили в пору зрелости, на них могли делать почти все. В 80–е годы, когда стали бороться со всеобщим дефицитом, у нас стали выпускать товары народного потребления отличного качества: холодильники, стиральные машины и даже телевизоры. Этот процесс усилился во время перестройки. Однако организовать настоящую перестройку, найти действенные стимулы так и не сумели. Наше производство было способно изготовить добрую половину импортных товаров, которые появились в магазинах Москвы в 90–е годы.

Что касается проекта «Буран», то, как стало понятно лишь много лет спустя, он оказался во многом не таким, каким представлялся первоначально. Возможно, не следовало выделять огромные силы, направлять колоссальные средства на то, чтобы значительно позднее американского Спейс Шаттла запустить в конце концов один–единственный раз беспилотный «Буран». Когда 20 лет спустя мы стали летать на американских Спейс Шаттлах, техническая и экономическая сторона, большие достоинства и существенные недостатки этой космической системы многоразового использования стали более понятными. Во второй половине 80–х создатели «Энергии» и «Бурана», конструкторы, инженеры и рабочие увидели плоды своего труда и поняли, что могут гордиться своим подвигом. Тем не менее это свершение привело в никуда. Программа «Энергия» — «Буран» съела последние резервы, которые оставались в стране в ее «эксклюзивных» отраслях, в известной семерке оборонных ведомств. Пожалуй, это были даже не резервы, из народного хозяйства выкачивались последние ресурсы, которые еще можно было выжать. Неисчерпаемая страна исчерпывала себя. Военно–промышленный комплекс (ВПК) все больше становился монстром, создававшим порой неизвестно что. Страна съедала себя изнутри. Марксизм–ленинизм соблазнил наших дедов и отцов плановой экономикой, призванной спасти нас от стихии

капиталистического рынка и международного империализма. Первичная идея все больше становилась самоцелью, а потом выродилась сама.

Несмотря на такой поворот, мы не заслужили печального конца. Все те, кто честно трудился и продолжал продвигать свое дело, с энтузиазмом восприняли начало горбачевской перестройки в 1985 году. Впереди нас ждало горькое разочарование. Это чувство сменилось еще большим пессимизмом после развала Союза, а затем экономического обвала для большинства народа и всех институтов страны.

Я не участвовал в проектировании МТКС «Энергия» — «Буран» в целом, однако не могу не выразить своего отношения к этой принципиально новой космической системе. С другой стороны, понимаю, что мое мнение субъективно и может не совпадать с позицией других специалистов и руководителей отрасли. Мне и моим товарищам тоже пришлось затратить много времени и усилий на то, чтобы создать несколько новых непростых систем, которые планировалось использовать уже во втором полете «Бурана». Я расскажу о них подробнее в этой главе. Создание этих бурановских систем было практически завершено. Хотя ни одной из них не суждено было слетать в космос, все же эти усилия не стали напрасными. В конце концов, техника стыковки на основе нового андрогинного периферийного агрегата стыковки — АПАСа, разработанного для «Бурана», не только нашла применение, но и в очередной раз стала катализатором, кристаллизатором новой международной космической программы. Однако это произошло намного позже, уже в 90–е годы.

В целом для моего коллектива, как и для многих наших коллег, эти годы были периодом напряженного и плодотворного труда. Лично для меня это был, пожалуй, самый напряженный и продуктивной период, насыщенный разноплановой деятельностью. Отдельные временные отрезки оказались критическими, даже более трудными по сравнению с годами, когда готовились и осуществлялись первые стыковки «Союзов», «Салютов» и «Союза» с «Аполлоном». Именно в эти годы наступила пора нашей зрелости как профессионалов космической стыковки. Этот профессионализм сложился на основе теории и практики, утвердился на основе созданной в это же время испытательной и технологической базы. Как и раньше, путь этот был далеко не прямым и не простым. В этой главе мне предстоит также рассказать о новых направлениях в своей инженерной и научной карьере. Речь пойдет, прежде всего, о технических проектах, в которые судьба привела меня по земным и

космическим орбитам. Мне пришлось столкнуться с проектированием больших конструкций, с тем, что стали называть космической архитектурой, а архитектура, как известно, есть застывшая музыка. Наша «музыка» в отличие от земной не была застывшей, а вращалась вокруг Земли с космической скоростью, достраивалась и по–настоящему перестраивалась, а иногда вращалась вокруг своей оси, поддерживая свои необычные формы и хрупкое содержание центробежными силами. Так, самой большой и оригинальной конструкцией стал солнечный парус, о котором мечтали ученые–фантасты начала XX века. Этот проект стал необычным во многих отношениях, прежде всего в организационном. В этом смысле он стал результатом действенной стороны перестройки: в умах и в действиях.

Период застоя стал для меня также плодотворным на поприще науки и технической литературы, в эти же годы я стал настоящим профессором. Все эти виды деятельности дополняли друг друга. Прежде всего должен подчеркнуть значение своей научной работы, которая стала теоретической основой разработок стыковочной техники на два последующих десятилетия.

В этой главе, как, впрочем, и в предыдущих, рассказывается в основном о космической технике. Можно даже подумать, что я и мои товарищи жили только одной работой и думали только о стыковке на орбите. Это, конечно, не так: у нас все?таки находилось свободное время, и мы уходили в отпуска и путешествовали, делали все то, из чего складывается жизнь современного человека. Иногда удавалось даже больше. Когда мне было уже под пятьдесят, я снова приобщился к по–настоящему мужской игре, страсти моей юности — хоккею. Каждое воскресенье уже в 8 утра мы выходили на лед, и не на простой, а на искусственный, и не где?нибудь, а на Центральном стадионе им. Ленина в Лужниках, иногда даже — во Дворце спорта.

В эти годы мы немало путешествовали по стране, на поезде и на автомобиле, много видели и много слышали. О нашем автомобилизме поведано только в следующей главе, поскольку только 20 лет спустя удалось сравнить его с автомобилизмом другого, «нового» света. Друг моего детства В. Федоров вместе с моим приятелем, космонавтом Г. Гречко, приобщили меня к охоте, и я прикоснулся к этому древнейшему мужскому ремеслу, с его современным, советско–космическим уклоном.

Все это было нашим, из чего складывалась жизнь, которая останется с нами до конца в воспоминаниях об ушедшем времени.

Об этом тоже — в этой и в следующих главах.

## 3.2 Обеспечивая длительные полеты на орбите

Начало 70–х годов стало в каком?то смысле сумбурным временем для основной пилотируемой программы советской космонавтики — ДОСов. Станции «Салют» со 2–го по 5–й номер были и нашими, гражданскими, и не нашими — военными «Алмазами». Позднее их все классифицировали как станции первого поколения.

Только во второй половине 1970–х стала складываться зрелая идеология и техника беспрецедентно длительных полетов в космосе. «Салюты» 6 и 7, отлетавшие в течение целого десятилетия, назвали станциями второго поколения. И, наконец, орбитальный комплекс «Мир» стал апофеозом освоения ближнего космоса в XX веке.

На этих последних этапах продолжительностью в четверть века совершенствовались техника ДОСов, их оснащение и методика полетных операций. Очень много было сделано для повышения надежности и безопасности космической техники. Это потребовало по–настоящему огромных усилий на всех уровнях и во всех сферах. Ключевым звеном оставался транспортный корабль «Союз», который с годами становился более современным и совершенным. Принципиальным шагом стало создание грузового корабля «Прогресс». Только грузовики сделали возможными по–настоящему длительные полеты космонавтов, а станции стали постоянно действующими лабораториями на орбите.

Модули и корабли, этот космический сегмент, как его стали называть, могли летать только при постоянной поддержке Земли. Наземный сегмент также рос и совершенствовался. В целом в 70–е годы были проделаны гигантские работы по строительству того фундамента, на котором стояла советская космонавтика до конца века, а возможно, и больше.

Для нас, стыковщиков, этот период стал тоже очень насыщенным. Новое поколение ДОСов потребовало существенно модернизировать нашу стыковочную технику. Парадоксально, но факт: за длительный полет человека в условиях невесомости в первую очередь стало расплачиваться железо, элементы станции. Впервые, начиная с полета Гагарина, мы столкнулись с усталостью космических конструкций.

В этом рассказе я коснулся лишь отдельных сторон нашей работы по сложной и продолжительной космической программе,

начав с ключевого звена, с «Прогресса». Сначала несколько слов о станциях первого поколения.

В 1972–1975 годах многие специалисты НПО «Энергия» были заняты проектом «Союз» — «Аполлон», который отнимал большую часть времени, творческих и физических сил. Несмотря на это, мы участвовали в программе орбитальных станций, обеспечивая стыковку кораблей «Союз». Теперь многое стало известным обо всех этих станциях, об их успешных и неудачных полетах. Но сначала — еще несколько слов об основных фактах, с тем чтобы дальше рассказывать о следующих этапах.

Этих «Салютов» построили и запустили в космос много. Пять из семи называли у нас просто ДОСами, а два (номера 2 и 5) были челомеевские «Алмазы» [*«Салют-3» тоже был челомеевским «Алмазом», летал летом 1974 года* — прим. ред.]. Отношения между руководителями этих ветвей советской космонавтики, мягко говоря, оставляли желать лучшего. Однако нам, стыковщикам, это не очень мешало обеспечивать тесный физический интерфейс между «Союзами» и «Алмазами», на которые установили тоже нашу «пассивную» половину системы стыковки. Этот опыт оказался новым и полезным, наши приборы, установленные на «Алмазах», обеспечили интеграцию с общим электрическим бортом. Работа с конструкторами В. Н. Челомея отличалась от взаимодействия с американцами по ЭПАСу. Двадцать лет спустя мы вспомнили об этом опыте, когда нам пришлось интегрировать свою систему стыковки на американском Спейс Шаттле.

«Салют-2» (первый «Алмаз») потеряли сразу после запуска на орбиту, состоявшегося 3 апреля 1973 года. Выйдя из зоны видимости пунктов слежения, станция израсходовала все топливо за какой?то час слепого полета. Причиной катастрофы явилась неотработанность аппаратуры ориентации, а также неполноценность наземного управления. [*«Алмаз» был запущен 3 апреля 1973 года. Ему дали наименование «Салют-2». Сразу же по выходе на орбиту обнаружили разгерметизацию станции.»Салют-2».* — из книги Б. Чертока»Ракеты и люди». *Кроме того, 11 мая 1973 года была запущена третья ДОС типа «Салют», пролетавшая всего 10 суток: в результате отказа системы ориентации на первом же витке было израсходовано все топливо. Учитывая предыдущий случай о запуске станции «Салют» сразу не объявили, а когда стало понятно, что лучше об этом и не объявлять, было сообщено о запуске спутника «Космос-557»* — прим. ред.]

Центр управления по–прежнему находился далеко от Москвы, в Крыму, а его средства управления и контроля оставались

примитивными. Оперативность была очень низкой; информация обрабатывалась вручную и, как мы шутили, «вножную»: после сеанса связи в коридорах раздавался топот солдатских сапог — так доставлялись рулоны бумажных лент с телеметрической информацией, поступавшей с орбиты. Подготовка и передача радиокоманд на борт также была громоздкой и занимала много времени. В то время у нас в Подлипках еще только строился ЦУП, оснащенный вычислительной техникой.

Считалось, что «Алмазы» принадлежат Министерству обороны (МО), поэтому на них летали только военные космонавты. Так обосновывали параллелелизм в работе по таким дорогостоящим проектам.

Полет второго «Алмаза» («Салют-5») проходил более или менее успешно. Основным критерием успеха служила стыковка. Из пяти «Союзов» состыковывалось три. Два корабля не смогли сблизиться со станцией, подводила техника сближения; подготовка экипажей тоже оставляла желать лучшего.

Наиболее успешной оказалась программа нашего «Салюта-4», которая началась 26 декабря 1974 года и продолжалась более года. На станции побывало 2 экипажа, включая П. Климука и В. Севастьянова, которые летали «параллельно» с «Союзом» и «Аполлоном» и провели на орбите более 2 месяцев. Станция «Салют» с пристыкованным кораблем «Союз» В конце программы к «Салюту-4» пристыковали беспилотный «Союз-20», который был в совместном полете целых 3 месяца. Этот шаг оказался важным для всей последующей программы длительных полетов.

К пускам беспилотного «Союза» прибегали еще не раз в последующие годы, когда надо было проверить технику после модернизации или аварии. Несмотря на разную судьбу, все «Салюты», с 1–го по 5–й, имели общую конструктивную и операционную конфигурацию: к летавшей на орбите однопричальной станции с неориентируемыми солнечными батареями (СБ) стыковались корабли «Союз», доставляя на борт экипажи и все, что требовалось для полета на орбите. Такая конфигурация и схема полета существенно ограничивали возможности, и прежде всего — время пребывания экипажа в космосе. Общий срок существования станции определялся в первую очередь ресурсами системы обеспечения жизнедеятельности (СОЖ), запасами топлива, необходимого для ориентации и поддержания орбиты.

Стало ясно: чтобы снять эти существенные ограничения, требовался прежде всего грузовой корабль. Именно с космического грузовика следует начать более детальный рассказ.

К счастью, для разработки грузовиков имелись прекрасные

предпосылки. Основой будущего корабля, который получил название «Прогресс», стал «Союз». Грузовик действительно обеспечил колоссальный прогресс в дальнейшем развитии пилотируемой космонавтики, в увеличении продолжительности полетов и обогащении орбитальных экспериментов. Рассказ о «Прогрессах» можно было бы начать с 60–х годов, когда под руководством Королёва разработали проект «Союза-7К», буксира «Союз-9К» и заправщика «Союз-11К». Десять лет спустя пришло время для реализации этих идей.

Другим важнейшим фактором стал на заре космической эры выбор такой концепции управления кораблями, которая позволяла летать и в беспилотном, и в пилотируемом вариантах. В этой части «Прогресс» базировался прежде всего на технике автоматического и дистационно управляемого полета. Ключевое место занимали системы, которые обеспечивали автоматическое сближение и стыковку. При сближении использовались методы наземных траекторных измерений, вычислений и реализаций маневров для проведения корабля в расчетную точку — так сказать, наземная режиссура космического рандеву. И, наконец, требовалась бортовая автоматическая система сближения, построенная на основе радиолокатора. Последнюю точку в этой самой, пожалуй, сложной операции поистине космического масштаба ставила автоматическая система стыковки, которая соединяла корабль и станцию в единое целое.

Надо сказать, что процесс отработки этой техники был длительным, а успехи чередовались с провалами. Статистика конца 60 — 70–х годов внушала уныние. Программа первых «Салютов» выполнялась примерно наполовину. Однако твердая линия, настойчивость и талант ключевых «игроков», руководителей и исполнителей дали свои плоды: успешное выполнение программ «Салют-6» и «Салют-7» в конце 70–х — начале 80–х годов, а позднее — комплекс «Мир» превзошли все оптимистические ожидания.

Основное отличие грузового «Прогресса» от пилотируемого «Союза» заключалось в замене спускаемого аппарата на отсек дозаправки. Перекачка топлива производилась при помощи аппаратуры, которая размещалась на грузовике и частью на самой станции. Орбитальный отсек «Союза» превратился в грузовой, вмещавший сухой груз. Космический грузовик стал доставлять на орбиту около тонны топлива и двух тонн сухого груза.

В своем дальнейшем развитии корабль «Прогресс» отслеживал эволюцию «Союзов». На основе «Союза–Т» и «Союза–ТМ» создали модифицированный «Прогресс», совершенствовались бортовые системы и орбитальные операции. Программа

«Прогрессов» стала чрезвычайно успешной, можно сказать, уникальной. Дело не только в том, что благодаря «Прогрессам» удалось создать и поддерживать на орбите орбитальные станции в течение двадцати с лишним лет. Статистика запусков и полетов этих кораблей является и навсегда останется непревзойденной: все 42 «Прогресса» и 40 «Прогрессов–М» слетали в космос и успешно состыковались.

Наряду с основной задачей (доставкой всего необходимого) этот корабль стал базой, космической платформой для проведения многих исследований и экспериментов. Действительно, после разгрузки «Прогресс» оставался способным выполнять полет в составе станции, а после расстыковки — автономно. Все его системы оставались работоспособными, прежде всего бортовая электростанция, навигация и управление движением. Радиосвязь и телеметрия давали возможность управлять и контролировать работу экспериментальной аппаратуры. На «Прогрессе» действительно выполнили ряд уникальных экспериментов. Стыковочный переходный тоннель стал уникальным местом, своеобразным шлюзом, который был доступен для космонавтов и оставался в открытом космосе после отделения от станции. Этим шлюзом пользовались не один раз, чтобы провести необычные эксперименты. Забегая вперед, можно отметить, что первым таким экспериментом стало создание на орбите первого большого космического радиотелескопа с 10–метровым зеркалом (КРТ-10), развернутого в 1979 году.

Позднее, в конце 80–х годов, для корабля «Прогресс» разработали специальную грузовую капсулу, при помощи которой появилась возможность возвращать с орбиты аппаратуру и материалы экспериментов. Капсула весом 350 кг перед расстыковкой также устанавливалась космонавтами в тоннеле стыковочного агрегата. Обычные грузовики тормозились и сходили с орбиты с таким расчетом, чтобы их несгоревшие в атмосфере остатки затонули в океане. «Прогрессы» стали спускаться так, чтобы в нужный момент капсула, имевшая теплозащиту, выстреливалась, тормозилась в атмосфере и совершала посадку на парашюте в Казахстане.

Еще позднее, уже в начале 90–х годов, очередная модификация позволила дистационно управлять «Прогрессами» и их маневрированием вручную — с борта станции по специальному радиоканалу. Таким образом, телеуправление достигло космических масштабов, увеличило гибкость и надежность при сближении и стыковке.

«Салюты» 6 и 7, ДОСы второго поколения, внешне мало отличалась от своих предшественников. Однако это только на

первый взгляд. В заднюю часть корпуса в агрегатный отсек (АО) врезали второй стыковочный узел, превратившийся в проходной, почти постоялый двор. Образовался сквозной отсек станции с передним и задним крыльцом. Опять же, это — лишь конструктивная, внешняя сторона модификации. Казалось бы, простое удвоение количества причалов, на самом деле это привело к значительным качественным изменениям. Какие хлопоты достались нам, стыковщикам, — это примечательная часть истории. Но сначала еще несколько слов о ДОСах второго поколения.

Для того чтобы они могли летать долго, была разработана и установлена на борту дополнительная аппаратура системы жизнедеятельности. Фактически это был новый СОЖ, который мог не только пополняться за счет доставки на борт расходуемых компонентов и материалов. Были созданы устройства регенерации воды и кислорода.

Длительный полет, дополнительная аппаратура и программа требовали большей энерговооруженности. На новых ДОСах установили дополнительные СБ, но и этого оказалось мало. Поворачивать громоздкую станцию целиком стало трудно. Чтобы повысить эффективность, еще раньше ввели систему ориентации батарей на Солнце. Теперь она стала классической. Для «Салютов» ее стали разрабатывать наши коллеги из ВНИИ электромеханики.

В целом ДОСы второго поколения, техника и технология, методы ее эксплуатации, процедура отбора и подготовки космонавтов, самого полета и послеполетной реабилитации — все это в совокупности обеспечило рекордно длительные полеты.

На «Салюте-6» установили систему стыковки, разработанную на основе созданных ранее, еще для первых ДОСов. Внешне новые стыковочные агрегаты также мало чем отличались от своих предшественников. Однако небольшие, казалось бы, внутренние изменения стоили нам больших усилий. Изменения касались двух вещей: во–первых, при стыковке требовалось соединить трубопроводы для дозаправки станции топливом, во–вторых, оказалось необходимым существенно повысить несущую способность конструкции. Оба изменения потребовали от нас трудной и длительной отработки. Об этом стоит рассказать подробнее.

Задача объединения трубопроводов, которые соединялись в процессе стыковки, сама по себе уже была непростой. Дело заключалось не только в том, чтобы автоматически состыковать их на орбите после длительного полета на ракете и в космосе. Задача осложнялась тем, что топливные компоненты реактивной

системы управления (РСУ), как уже упоминалось, очень агрессивны. Немногие материалы стояли в их среде. Самые стойкие резины не выдерживали длительного контакта с этими азотными компонентами. В то же время требовалась многократная дозаправка в течение нескольких лет полета. Отработка разъемов вылилась в многолетнюю эпопею, которая распалась на несколько этапов. На первых этапах работоспособность обеспечили тем, что выжали максимум возможного из тех резин, которые все же работали в течение ограниченного времени. Лишь позднее, когда готовились к полету ОК «Мир», удалось создать конструкцию, в которой благодаря конструктивным хитростям удалось заменить упругую резину неупругой, даже текучим фторопластом. До сих пор они летают в космос. За «ноу–хау» этих действительно хитрых конструкций потянулись специалисты всего мира.

Помню, как, составляя ТЗ на стыковочный агрегат для первого «Салюта» в конце 60–х годов, мы обсуждали нагрузки, которые должна выдерживать конструкция в состыкованном состоянии. «Какие нагрузки в невесомости?» — возражал проектант В. Бобков. «Давай все же прибавим к 8–10 тоннам, разрывающим стык внутренним давлением, хоть небольшой изгибающий момент», — настаивал я. Сошлись на круглой цифре в 100 килограммометров. Эта величина драматически возрастала с развитием программ ДОСов: за каких?то 10–15 лет она увеличилась на два порядка, в 100 раз!

Именно со станции «Салют-6» резко возросли нагрузки и начались наши очередные трудности. Дело осложнялось тем, что требовалось обеспечить не только прочность с достаточным коэффициентом безопасности, как его называют специалисты. Полагалось заранее, еще на Земле, подтвердить расчеты и экспериментальную пригодность конструкции к длительному полету. Если бы речь шла только о прочности, то испытания не стали бы проблемой — по крайней мере, в части продолжительности.

Мы опять оказались на стыке, в прямом и переносном смысле, в самом узком месте. Осиная талия стыковочных узлов действительно оказалась самой гибкой и тонкой частью космического сооружения. Вспоминая о наставлении сопроматчика из МВТУ, нам пришлось как следует поработать, чтобы самое тонкое место не оказалось самым слабым, чтобы оно не порвалось. Усталость конструкции накапливалась за счет того, что в течение всего полета на станцию (недаром они назывались ДОСами) действовали нагрузки, которые раскачивали ее во все стороны день за днем, месяц за месяцем, год за годом.

Начиная с «Салюта-6» конструкцию пришлось рассчитывать на три основных вида внешних нагрузок, источниками которых являлись, во–первых, система управления движением (СУД), во–вторых, физические упражнения космонавтов, и в–третьих, стыковка. Эти три вида нагружения, три расчетных случая стали, можно сказать, классическими для всех наших последующих проектов.

Система СУД осуществляла ориентацию станции, а ее реактивные управляющие двигатели генерировали силы и моменты, создавали напряжения в элементах конструкции, в том числе на замках стыковочных агрегатов.

Чтобы при длительном полете в невесомости поддержать свой организм, привыкший преодолевать земную тяжесть, космонавты стали ежедневно ходить, бегать и прыгать на орбите. Бег на месте («общепримиряющий», по В. Высоцкому, без обгона) на специально оборудованной беговой дорожке неожиданно превратился, пожалуй, в самое тяжелое испытание для конструкции станции. Как это бывает на гибком мосту, космонавты, бегая по дорожке, стали раскачивать станцию, причем число колебаний постепенно накапливалось и вскоре переваливало за миллионы.

И, наконец, при стыковке вся конструкция, образно говоря, вздрагивала от соударения корабля и станции. Когда второй корабль стыковался к противоположному причалу, первый, уже пристыкованный, чувствовал динамику стыковки, а эти нагрузки оказались самыми большими по амплитуде.

Особенностью всех этих нагрузок являлся их динамический характер. При анализе возникали две существенные проблемы: как определить величину динамических сил и как определить прочность при циклическом, многократном нагружении, когда проявлялась усталость материалов.

Во многих областях техники, в первую очередь для подвижных аппаратов, таких как самолеты, корабли, автомобили, эти проблемы являются типичными. Инженеры учитывают эти нагрузки при помощи так называемого коэффициента динамичности. Например, автомобиль весит одну тонну, а на неровной дороге на его подвеску действует сила до 1500 килограмм, этот коэффициент равен 1,5. Другой пример: вес самолета 100 тонн, при посадке на Землю на шасси действует нагрузка в 200 тысяч килограмм — значит, коэффициент динамичности равен 2. Пример из области стыковки: при столкновении корабля и станции может возникнуть сила в 1,5 тонны. На такую нагрузку рассчитывается стыковочный механизм. Как нагружается при этом стык второго корабля? Это

непростая задача. Даже дать определение коэффициенту динамичности непросто, а вычислить его еще сложнее.

Это типичная задача, для решения которой нужны математические модели и компьютеры. Для расчета требуется задаться некоторыми характеристиками конструкции и начальными условиями, которые заранее, на Земле, не известны. Поэтому результаты моделирования могут быть консервативными (максимальные оценки) или слишком оптимистичными (оценки минимальные). Проверить эти данные экспериментально в полете сложно, да и единичный, случайный эксперимент может почти ничего не доказать.

Чтобы космические системы и конструкции стали надежными, их дублируют, вводят резервы. Корпуса кораблей и станции практически невозможно дублировать, поэтому резервами конструкторов и прочнистов являются запасы прочности. Естественно, здесь тоже не обходится без перестраховок, без излишеств.

Нетрудно понять позицию специалистов, которые занимаются сложным анализом и моделированием и не хотят рисковать: лучше спать спокойно. Это лишь один далеко не единственный из факторов, почему в конструкцию нередко закладываются слишком большие запасы. Чтобы рационально спроектировать летательный аппарат, из которого выжато все, что можно, чтобы он получился быстрым и маневренным, чтобы он летал, необходим главный конструктор. Этот технический и организационный лидер должен понимать существо основных проблем, обладать интуицией и большими полномочиями. В то же время ему нередко приходится рисковать ради достижения общей цели. Если дать полную свободу специалистам, разработчикам отдельных систем, самолет никогда не взлетит. Однако такой подход относится не только к проектированию самолета в целом. Хорошо, если у каждой системы или агрегата есть свой главный конструктор.

Если вернуться к прочности стыка и к усталостной прочности, надо сказать, что, начиная с первых проектов, мы рассчитывали и испытывали наши агрегаты на максимальные нагрузки, которые определялись описанными методами. Это были так называемые повторно–кратковременные нагружения. Теперь нам пришлось учитывать усталость материалов.

Как известно, многократно нагруженные элементы, как и люди, постепенно устают и, в конце концов, могут сломаться. Усталостные нагрузки обычно меньше максимальных однократных, опять же — как у людей. Чтобы определить пределы усталости, необходимо нагрузить конструкцию

миллионы раз. Существуют также нормы статической и усталостной прочности. Их тоже определяют люди, которые порой не хотят рисковать, закладывая коэффициенты безопасности. Нам пришлось испытывать свои агрегаты, учитывая все эти нормы и факторы. На специальном стенде накачивалась усталость в течение нескольких месяцев.

Сложность стыковочных шпангоутов заставила усиливать их при помощи сварных ребер. Сварочные швы — это обычно самое слабое место, особенно при многократных циклических нагружениях. Нам пришлось решать все проблемы в короткие сроки под прессингом малого и большого руководства. Я никогда не забуду эти напряженные месяцы 1977 года, когда готовили к полету первый двухпричальный ДОС. Помню, как еще весной мы обратились за помощью к специалистам по нагрузкам и просили поделиться своими «запасами». Наши теоретики работали под руководством Г. Дегтяренко. Но куда там! Не в правилах их начальника было давать спуску другим.

Главный идеолог ДОСов К. Феоктистов неожиданно занял совершенно другую позицию: если ребра ломаются, давайте уберем их совсем. Дело дошло почти до курьеза: чтобы доказать авторитетному проектанту абсурдность идеи, мы с С. Темновым принесли в жертву один из наших агрегатов. Когда ребра отрезали и собрали частичную установку, я предупредил Станислава: принять меры повышенной безопасности и не подпускать Героя близко к обреченному стыку. Однако опасения были напрасными — космонавт сказал, что в наземном эксперименте он нам доверяет.

Позже, когда «Салют-6» уже летал на орбите, испытания продолжались. Нам пришлось столкнуться с тем, чем занимаются создатели самолетов. ИЛы и ТУ также летали в воздухе, а их братья, как рабы, прикованные к Земле, трудились, махали крыльями на испытательных стендах в знаменитом ЦАГИ. Прочнисты нашего аналога ЦАГИ, ЦНИИМаша, в той эпопее помогали нам идейно, задавая нормы усталостной прочности.

Чего мне удалось добиться, так это рассмотреть проблему с другой стороны: каковы действительные нагрузки на орбите, каков коэффициент динамичности, например, в случае, когда космонавт бегает на орбите? По нашей инициативе подготовили и провели эксперимент под названием «Резонанс». Это название выбрали не случайно. Дело в том, что динамические нагрузки определяются не только амплитудой, но и частотами, их близостью к резонансным частотам. Когда станция залетала, космонавты стали главными экспериментаторами: они прыгали, возбуждая станцию, которая начинала колебаться с собственной

частотой, а датчики регистрировали эти колебания. Информация сбрасывалась на Землю, где ее анализировали настоящие специалисты. Эксперимент позволил уточнить расчетные характеристики конструкции, в том числе внутренний коэффициент демпфирования, который определял затухание колебаний. Последнее было очень важно потому, что демпфирование служит, так сказать, внутренним предохранителем при раскачивании конструкции. На Земле опасались, что космонавты будут бегать именно с частотой, близкой к резонансу. Поэтому в качестве еще одного предохранителя установили метроном, а в бортовой конструкции записали, как шагать, бегать и прыгать.

Откровенно говоря, я надеялся, что результаты эксперимента помогут нашим конструкциям. Получилось не совсем так. Ученые–инженеры усилили свои позиции: появились лишь инструкции для космонавтов.

Справедливости ради следует сказать, что, по рассказам самих космонавтов, орбитальная станция действительно под их ногами ходила ходуном, а крылья СБ начинали махать с метровой амплитудой. Это мне поведал Г. Гречко еще в 1976 году. На «Салюте-4» он старался поменьше бегать, а больше заниматься научными экспериментами. Нарушение режима на орбите повлияло на его здоровье, и в дополнение к этому он получил нагоняй от самого Глушко. Рекорды всегда давались трудно.

В целом это очень хитрая штука — рассчитывать и эксплуатировать конструкцию с учетом резонансных колебаний. Здесь всегда присутствуют и действительные опасности, и перестраховка. Это была непростая, но полезная наука. В будущем она помогла избавиться от ряда недостатков и усовершенствовать стыковочные агрегаты. В конце концов мы отказались от сварки и сделали корпуса полностью фрезерованными. Это произошло уже в 80–е годы. Тогда нам помог общий научно–технический прогресс, который наметился в стране, особенно — ивановские станки с программным управлением, которые закупил наш завод под руководством И. Хазанова.

К осени 1977 года, преодолев все трудности, мы были готовы отправить космонавтов в длительный полет. В целом программа ДОСов выполнялась успешно. Однако начало было опять очень трудным, почти драматическим.

Как мог, я описал то, чем нам пришлось заниматься, чтобы обеспечить длительные космические полеты. Это лишь очень небольшая доля того, что пришлось сделать специалистам НПО «Энергия», нашим коллегам из знаменитого Института медико–

биологических проблем (ИМБП) под руководством О. Газенко и А. Григорьева и многим нашим смежниками, чтобы космонавты смогли летать в космосе сначала по несколько месяцев, затем по году. В 1983 году В. Поляков уже на ОК «Мир» установил абсолютный рекорд, доведя его до 437 суток.

Наш генеральный В. Глушко очень любил рекорды. В эти годы расцвел талант проектанта К. Феоктистова. Возглавлял всю гигантскую практическую работу главный конструктор ДОСов Ю. Семёнов. Эти три больших руководителя, каждый по–своему, порой требовали от нас, казалось, невозможного, но это часто приносило уникальные результаты.

Эти достижения советской космонавтики стали непревзойденными.

Вся наша техника и методы стали мировым достоянием тоже много лет спустя, когда американские специалисты, осознавшие и оценившие эти свершения, пришли в наш «Мир», чтобы воспринять этот опыт и готовиться к старту в XXI век.

## 3.3 Гибридный шестистепенной испытательный стенд

Гибридный — здесь это означает компьютерно–математический и одновременно реально–физический, «железный». Шестистепенной — это значит пространственный, с шестью степенями свободы, универсальный.

Механизмы, технические системы, которые летают в космос, — это лишь видимая вершина айсберга. Чтобы создать эту технику, нужна обширная и разнообразная материально–испытательная база, как говорят инженеры–разработчики. Это тот фундамент, на котором стоит космическая техника.

К середине 70–х, работая над стыковкой уже в течение доброго десятка лет, мы постепенно построили нашу наземную базу и стремились усовершенствовать ее. Как показала практика, одну из самых больших трудностей вызывало воспроизведение на Земле стыковки многотонных космических кораблей с еще более тяжелыми орбитальными станциями. Как уже упоминалось, мы опробовали разные методы. Американцы продемонстрировали нам на практике новый гибридный метод. Он оказался эффективным, но далеко не простым. Под популярным тогда в стране лозунгом — «Мы тоже можем это сделать!» — было принято решение создать и освоить эту хитроумную технику у себя, опираясь полностью на своих специалистов, на отечественную технологию и электронную базу.

В отличие от многих престижных одноразовых свершений компьютеризированная, мощная (многосоткиловаттная) и одновременно прецизионная электронно–механическая система вошла в строй и заработала по–настоящему на долгие годы. «Конус» сыграл выдающуюся роль не только в советской космической технике — в конце века он стал воспроизводить на Земле то, что составляло технический интерфейс международного сотрудничества в космосе.

Проблема, как воспроизвести последний участок сближения, первый удар и дальнейшее взаимодействие двух многотонных КА, с самого начала работ над стыковкой относилась к одной из самых сложных. Для воспроизведения на Земле стыковки в космосе разработали и использовали несколько подходов: проводили теоретический анализ и строили испытательные стенды. Для анализа создавали математические модели, которые описывали процесс относительного движения и динамику взаимодействия. Для моделирования использовались

вычислительные машины. Для экспериментальной отработки строили механические стенды с полномасштабными моделями стыкуемых кораблей и станций.

Американцы решали проблему комбинированным, гибридным путем, соединив математическую модель с измерителем силы соударения стыковочных агрегатов, и их взаимодействие воспроизводили при помощи двух платформ: подвижной — на шести следящих приводах и неподвижной — установленной на шести силовых датчиках.

Начав работать над проектами орбитальных станций с более сложной конфигурацией, мы осознали трудности будущих испытаний. В других, более отдаленных проектах просматривались варианты стыковки с еще более сложной переменной структурой. Чтобы осуществить все эти проекты, провести отработку на Земле, требовался гибкий, универсальный испытательный инструмент. Умудренные опытом ЭПАСа, теперь мы знали, каким путем надо идти. В компьютер гибридного стенда могли закладываться параметры стыкуемых модулей любой массы и конфигурации.

Осознавая это, стараясь усовершенствовать, продвинуть вперед стыковочную испытательную базу, я предпринял активную агитационную кампанию. Сначала были подготовлены технические предложения, в которых излагались принципы построения и основные характеристики будущей испытательной системы. Затем пришла пора агитировать всех начальников разного уровня, требовалось получить добро, чтобы приступить к более детальному проектированию. Становилось ясно, что для выполнения всех работ нужны большие средства и ресурсы; поэтому решение принималось на более высоком уровне, в нашем министерстве, и даже — в Военно–промышленной комиссии (ВПК). Подготовив специальные плакаты и пользуясь своей международной известностью, я старался использовать любую возможность, чтобы встретиться с высокими руководителями и убедить их, что для дальнейшего освоения космоса необходимы дополнительные затраты. Среди моих «клиентов» оказались наш министр С. Афанасьев и зампред Совмина Л. Смирнов, которому подчинялась ВПК.

В конце концов специальное Решение ВПК № 239 было подготовлено и принято, оно предусматривало разработку и изготовление многочисленных подсистем и аппаратуры, а также строительство отдельного лабораторного корпуса для будущей системы.

В общей сложности работа по созданию и освоению этого стенда, который получил условное название «Конус», заняла у нас

почти 10 лет. Его ввели в действие к середине 80–х годов. На стенде отрабатывали стыковку по программе станции «Мир», для корабля «Буран» и других проектов. Построить механические стенды для этих космических комплексов со всеми вариантами конфигураций при стыковке было бы просто невозможно. «Конус» стал нашим незаменимым инструментом.

Игра стоила свеч, а дело — затраченных усилий.

Это рассказ о создании «Конуса» и о том, что произошло потом.

Будущему стенду предстояло воспроизводить движение многотонных кораблей в невесомости. Это требовало от его создателей мобилизовать немалую часть интеллекта страны и создать технику самых высоких технологий, соединить все вместе и заставить работать.

Можно представить себе, как свободно двигаются в невесомости многотонные корабли, сначала каждый из них свободно с 6–ю степенями подвижности, а затем стыковочные механизмы сталкиваются и начинается динамика стыковки. На стенде воспроизводится лишь относительное движение, с 6–ю степенями свободы, этого достаточно. Шесть приводов почти свободно перемещают подвижную платформу с установленным на ней стыковочным агрегатом, пока он не столкнется со вторым, ответным агрегатом, закрепленным на неподвижной платформе. Неподвижно, но не совсем: 6 силовых датчиков измеряют микронные перемещения, пропорциональные 6–ти компонентам силы удара — это тоже своя, пространственная кинематика и микродинамика. До столкновения платформа движется свободно, так как пожелает испытатель, исследователь, задающий скорость и начальный промах, начальные условия стыковки: 6+6 компонентов пространственного движения. Как только произошло столкновение, силы, замеряемые датчиками, начинают поступать на вход в компьютер. Он запрограммирован так, что интегрирует уравнения движения обоих кораблей. Его пространственного «воображения» хватает на то, чтобы решать все 6+6 пространственных уравнений. Не только это: один из важнейших параметров — это скорость вычислений. Компьютер должен успевать за реальным процессом стыковки. Как говорят, требуется решать задачу в реальном времени. Тогда — все реально, тогда — агрегаты движутся, амортизируют и сцепляются на виду у их создателей, наземных экзаменаторов–испытателей, почти так же, как в космосе. Остается только додумать, вообразить, что все это происходит на орбите высоко над Землей, и, может быть, представить себя космонавтом за пультом космического корабля.

В космосе, как известно, может быть очень холодно или даже жарко. Об этом тоже позаботились создатели стенда: между подвижной и неподвижной платформами можно закрепить чехол и подавать туда охлажденный или подогретый воздух.

Стенд в целом содержит в себе самую современную технику, связанную между собой. Начиная от вычислительной машины, прецезионных измерителей сил и мощных длинноходовых гидроприводов до аппаратуры регистрации результатов испытаний и системы гидропитания. Все эти компоненты отличались высокими, я бы сказал, уникальными характеристиками. Например, привода рассчитывались на очень высокое быстродействие и на максимальную скорость при стыковке, а это около одного метра в секунду, и на максимальную силу при столкновении в несколько тонн.

В то же время большая мощность приводов, быстродействие, высокое давление в гидроконтуре порождали потенциальную опасность. Выйдя из?под контроля, стенд в состоянии разрушить не только испытуемые образцы, но и все сооружение, он стал «взрывоопасным», а это требовало аварийной защиты от всяких случайностей при всевозможных отклонениях. Эту проблему решили, введя специальную аппаратуру контроля и управления, готовую не только выключить стенд в нужный момент, но и остановить движение в сотые доли секунды.

Так работает стенд. Такова была идея, концепция. Оставалось спроектировать его, построить и заставить работать.

Подготовительный период по созданию гибридного стенда относится к началу 1976 года. После того как решение ВПК состоялось, началась настоящая практическая работа. Этот проект стал новым этапом в моей инженерно–организационной деятельности. Диапазон действий значительно расширился, пришлось заниматься новыми, доселе не известными мне областями, включая большое, как говорили у нас, капитальное строительство. Требовалось координировать работу многих подразделений НПО «Энергии» и других предприятий.

Для выполнения и координации работ в нашем отделе создали специальное подразделение. Его руководителем стал один из членов моей американской команды В. Кудрявцев. Лаборатория занялась инженерным проектированием стенда, его систем и организационными проблемами. Инженеры–механики приступили также к разработке теоретических основ гибридного стенда, без теории, без математики было невозможно построить управляюще–вычислительную систему. На этих основах строились программы для ЭВМ, а также структура стенда в целом. Этот важный раздел работ возглавил Л. Остроухов, один

из первых стыковщиков из команды А. Никифорова и Э. Беликова, тоже в конце концов присоединившийся к нам.

Важную работу по управлению стендом в рабочем и аварийном режимах, электронное оснащение лаборатории возглавлял талантливый, самобытный инженер В. Стоялов. Позднее он стал моим аспирантом и защитил диссертацию, которая базировалась на технике стенда «Конус».

Всеми этими разделами нам пришлось заниматься, начиная от составления технических заданий заканчивая поиском подрядчиков и субподрядчиков, подбирать компоненты и увязывать все и всех между собой.

Когда выбирали компьютер, меня поразило то, что наиболее быстродействующей оказалась старушка БЭСМ-6, разработанная еще в середине 50–х годов (!) первым поколением советских кибернетиков под руководством академика Лебедева. В начале 50–х годов, когда я поступил в МВТУ, кибернетика, цифровые ЭВМ причислялись к буржуазной лженауке. В результате знаменитого письма трех академиков самому Сталину было выпущено постановление партии и правительства о развитии вычислительной техники в стране. Благодаря значительным усилиям и энтузиазму многих настоящих ученых и талантливых инженеров, среди которых был первый завкафедрой МВТУ Б. Анисимов, в короткий срок стал наверстывать упущенное, создав первые отечественные компьютеры.

В целом в стране в электронную отрасль вкладывали огромные средства. Под Москвой выстроили огромный исследовательско–промышленный комплекс и город–спутник Зеленоград. Для многих он стал действительно образцовым современным городом. Этот «спутник», почти как космонавты, обеспечивался московским снабжением, а его жители получали «почти московскую прописку». Не удивительно, что город–спутник выкачивал остатки крестьян из ближайших деревень. Он также подмял под себя дачные поселки, а в начале 80–х очередь дошла до нас. Дача моего тестя находилась по соседству, сначала мы в полной мере пользовались особыми благами, а историю еще одного «спутника» знали не только понаслышке. Правда, эта частная дачная история в отличие от компьютерной техники имела счастливый конец.

Руководство советской микроэлектроники оказалось неспособным направить огромные коллективы специалистов на решение актуальных проблем страны. Большинство предприятий решали узкие, военно–космические и правительственно–сервисные задачи. Даже тогда, когда в начале 80–х в США, а затем и в других странах произошел еще один компьютерный

взрыв, родивший персанальные «пи–си», в Москве, в Зеленограде и других микроэлектронных комплексах не нашлось ни сил, ни мудрости, даже просто здравого смысла у руководства, чтобы перестроиться. Не изменились они по–настоящему с началом перестройки по Горбачеву. Мне приходилось встречаться с некоторыми из этих руководителей. Один из них сделал карьеру на том, что оборудовал автомашину самого Брежнева мобильной спецсвязью. Позднее их ЭВМ летала на ОС «Мир», однако в 90–е годы и эта «элитная» компьютерная техника оказалась потерянной. Российская космонавтика практически лишилась отечественной микроэлектроники.

Пишу здесь об этом потому, что мы оказались вынужденными покупать, точнее, выменивать бортовые компьютеры на системы стыковки. Однако это произошло много лет спустя, в середине 90–х годов.

Так и жили мы долгое время, отрабатывая космическую стыковку, пользуясь старушкой БЭСМ-6. Лишь 20 лет спустя нам удалось модернизировать вычислительную технику «Конуса», когда начали работать по проекту «Мир» — «Шаттл», получив тоже в качестве ответной услуги от американцев современную вычислительную станцию. Кто виноват в этом электронно–компьютерном провале, кто не сумел поднять ее на современный уровень? Может, не нашлось работоспособных и талантливых людей? Не может быть! Для меня это остается непонятным до конца, несмотря на все наблюдения, беседы и книги. Хотя, чему удивляться, если вспомнить генетику, другую советскую научную крайность.

Зато с другой уникальной подсистемой для «Конуса» — следящими гидроприводами нам повезло. Их разработку поручили ЦНИИ АГ (автоматики и гидравлики), предприятию высокой технологии, относившемуся к оборонной отрасли промышленности. Эту работу возглавил мой старинный приятель по МВТУ, по футболу и хоккею В. И. Разинцев — гидромеханик высочайшего класса и большого таланта. Под руководством Валерия Ивановича спроектировали и отработали совершенно уникальные гидропривода для нашего стенда. Эти привода изготовило опытное производство ЦНИИ АГ, им помогали предприятия нашего министерства. Так длинноходовые»цилиндры»сделал Ленинградский завод «Арсенал». Нам также много помогали заводы МЭП (электротехники), включая наш Машиноаппарат. Все спроектировали, отработали и отладили, преодолев многие трудности.

Опыт «Конуса» подтолкнул к применению гибридных

шестистепенных стендов для испытаний самолетов, для тренировочных тренажеров и других задач.

В эти годы В. Разинцев снова вовлек меня в футбол и хоккей, на этот раз — в игры ветеранов. Как в молодости, каждый из нас имел кличку, отражавшую черты характера и стиль игры. Организовал всех В. Клюев, который мог быть всем: и руководить НПО, и писать научные работы, и являться секретарем райкома и многим еще, и которого называли, естественно, Директором. Меня звали там Профессором–драчуном, наверно, за то, что старался компенсировать упущенное в молодые годы, за то, что «не доиграл… не долюбил…». Мы играли вместе со взрослыми сыновьями, несмотря на травмы, почти до середины 90–х годов, пока возраст, а больше — развал спорта в стране не остановил наш энтузиазм.

Измерительную аппаратуру для стенда проектировал и комплектовал НИИТ (измерительной техники) - наше, подлиповское предприятие. В 80–е годы они были очень квалифицированными в своей области, пока уже в 90–е годы почти не исчезли с лица Земли. Филиал НИИТ в Пензе, ставший самостоятельной организацией, разработал и изготовил силовые датчики и аппаратуру, определявшую точность всего испытательного процесса.

О том, как строили здание «Конус», можно рассказывать долго. Строительство всегда оставалось в Советском Союзе особой отраслью. Так же, как в сельском хозяйстве, там никогда не хватало ни ресурсов, ни материалов, ни кадров. Не было у нас в стране, наверное, ни одного инженера, который не поработал бы на «стройках коммунизма», как, впрочем, в колхозах и совхозах, помогая труженикам деревни. А тут — собственная стройка, отказываться и отлынивать стало бы великим профессиональным грехом.

Вот так непросто продвигали вперед космическую и другую технику в стране Советов.

Постепенно мне удалось собрать в «Конусе» и молодежь, и ветеранов, что всегда давало хорошие плоды. В лабораторию влились целая группа способных инженеров, которые составили костяк коллектива. Среди них выделился Ю. Зорин, ставший впоследствии руководителем. Для многих из нас и наших основных смежников это время стало еще одним творческим этапом жизни.

В конце 1981 года к команде подключился другой мой старый приятель Г. Соков, с которым мы учились еще в школе №1 в Подлипках, а затем в МВТУ, изучая вычислительные машины. Волею судьбы его группу счетных машин СМ-2 в 1952 году

перевели на цифровые ЭВМ. Так инженерная судьба сначала развела нас на целых 25 лет, а потом соединила вновь.

Этот период совпал с другим существенным, но печальным событием: вечно чем?то недовольное руководство почти отторгло от меня это мое детище. Должен признать, что в этот момент я не проявил достаточной твердости и настойчивости, не отстоял свои права и… обязанности. Так было всегда в жизни, когда проявлялась нерешительность и слабость, наверняка не у меня одного. Надо было биться так, как на хоккейной площадке, до конца, до победы. В итоге за мной осталась лишь идеология испытаний. Пожалуй, мне стало легче, но дело все?таки, пострадало.

За год до этого произошло еще одно событие, нюансы которого так и остались не до конца мне ясны. Под угрозой отставки, находясь под прессом агрессивного руководства сверху, Калашников подготовил и подписал приказ о моем назначении его заместителем. Через пару недель, когда угроза миновала, приказ дезавуировали (из?за спешки его не согласовали с парткомом). «Свои люди» придрались к тому, что мой заместитель мог не «потянуть» сложный «стыковочный отдел». В результате, мое очередное назначение отложилось еще на несколько лет.

Как мой подчиненный стал моим начальником, тоже примечательная история, которая хорошо характеризовала мастеров «подбора и расстановки кадров». Сначала, подобрав момент, когда я находился в отпуске, выпустили приказ, в тот раз согласованный с парткомом, назначив Кудрявцева сначала заместителем, а после ухода Калашникова на пенсию — начальником. Наверное, так было удобно. Не было ничего удивительного в том, что молодому, способному человеку, настойчивому и очень работоспособному, льстило такое быстрое и неожиданное продвижение. Надо отдать должное Кудрявцеву, он вскоре предложил мне стать его заместителем. Комплекс в целом состоял из десятка разноплановых отделов, однако электромеханика занимала особое место. Эта техника всегда оставалась самой проблемной, комплексной и интересной. Поэтому высокая должность потребовала бы от меня больших дополнительных усилий в ущерб основному направлению. Кто знает, может быть, судьба благоприятствовала стыковке. Так или иначе, еще через несколько лет, в 1987 году, из моего отдела образовался «косой» комплекс — научно–техническое напрвление по электромеханике и большим космическим конструкциям. «Конуса» мне он, конечно, не вернул, ведь это было и его детище. Дополнительно, в 80–е годы, в этой лаборатории под

руководством Кудрявцева развернулись работы по испытаниям рулевых машин для ракеты «Энергия», к которой я не имел прямого отношения.

Мы окончательно разделились с Кудрявцевым лишь в 1989 году.

Начиная с 1985 года 6–степенной динамический стенд «Конус» стал неоценимым инструментом при отработке стыковки, а также при оперативном анализе аномалий, которые происходили на орбите. Однако «Конус» оказался не только техническим инструментом, он стал одним из самых зрелищных мест всего НПО «Энергия», его охотно, с интересом посещали как отечественные, так и иностранные гости. До развала СССР в «Конусе» побывали несколько членов Политбюро, несколько раз ждали самого Горбачева, но его из?под носа у наших больших руководителей увели к более расторопным соседям по Подлипкам политики большего масштаба. «Господа Конус», его руководители и ветераны, правда, вскоре заметили, что многих посетителей лаборатории, воспроизводящей движение в невесомости, нередко снимали с высоких постов, однако документальных записей мы, к сожалению, не вели.

Уже будучи гражданином России, мне пришлось рассказывать об отработке стыковки самому премьеру В. Черномырдину. В отличие от некоторых других гостей в его глазах я увидел искорки живого интереса, но, конечно, не мог разглядеть, что его интересовало в стране в тогда ближайшем будущем. «Хотели как лучше, а получилось как всегда». Эта фраза премьера очень понравилась многим россиянам. Нет, так не было всегда. Когда? то в стране не разрушались, а создавались настоящие высокие технологии, а многие были способны сделать гораздо больше, и не только для полета в космос.

Но это вам не на гармошке играть.

В 90–е годы в «Конусе» побывали также администраторы НАСА Р. Трули и сменивший его вскоре Д. Гольдин, а однажды ждали самого вице–президента США. «Конус» действительно сыграл большую роль в рекламе нашей техники стыковки, в демонстрации ее эффективности и возможностей, и это принесло успех.

Такое внимание к нашему динамическому стенду объяснялось несколькими причинами. Во–первых, сама стыковка — очень важна в пилотируемой космонавтике, во–вторых, на стенде техника демонстрировалась в деле, она видна, и многое понятно. В–третьих, стыковочный механизм и сам стенд все?таки «хитрые», немного загадочные, а это всегда привлекает и внушает уважение. В–четвертых, в целом здесь демонстрировались

высокие технологии и большой технический потенциал разработчиков. И наконец, еще одно немаловажное качество: процесс стыковки на стенде динамичен, зрелищен, целенаправлен.

И самое последнее, стыковка — «это уже сотрудничество», а это сотрудничество многогранно.

## 3.4 «Салют» — «Шаттл»: снова стыковка?

Этот рассказ получился коротким. Он и не мог стать длинным, так как новый международный проект в самом зародыше убили политические силы, более глобальные, чем сам космос. Нет, все?таки он не был убит, а заморожен, погружен в летаргию, которая продолжалась почти 20 лет. Вот как это начиналось в середине 70–х годов, и что из этого получилось плохого, а может быть, и хорошего.

Проект «Союз» — «Аполлон» был еще в разгаре, когда мы получили дополнительное задание — начать работы над созданием средств сближения и стыковки для новых программ. Как известно, первая встреча с НАСА по этому проекту состоялась в октябре 1973 года. На встречу в Москву приехал К. Джонсон, как выяснилось позже — в последний раз. Мы с ним быстро набросали и согласовали технические требования к будущей системе стыковки.

Позднее работа над новым проектом развивалась вяло. Во–первых, все ждали полета и стыковки «Союза» и «Аполлона». Во–вторых, в обеих странах не оказалось ни политических, ни технических лидеров с настоящим авторитетом и энергией, которые могли бы продвинуть проект. Наконец, требовалась хорошая идея с конкретной целью, с общественно–политической и научно–технической задачей. Международный климат начал постепенно меняться после импичмента президента Никсона. Полгода спустя, в конце 1974 года, Джонсон покинул НАСА, это стало для меня большой неожиданностью и разочарованием. Таким образом, проект остался без конструктора, который мог вдохнуть в него конструктивное начало. Тогда мне казалось непонятным и странным, что совсем еще не старый конструктор, вложивший в проект столько творческих сил, «не дожил» активно до воплощения новых идей. Жалко было на полпути терять близкого коллегу, с которым нас объединяло так много. Мы попрощались, выразив надежду на новую встречу и взаимодействие. Откровенно говоря, тогда мне это казалось маловероятным, но мы все?таки встретились — через 18 лет.

После июля 1975 года у нас, в НПО «Энергия», стали рассматривать новые возможности. Этому способствовало несколько обстоятельств. К. Бушуеву поручили руководить работами по космическим кораблям «Союз». В то же время Ю. Семёнов приобретал все больший вес и влияние. Программа «Салют-4» завершилась успешно, активно велась работа по станции второго поколения «Салют-6» с двумя причалами.

Создание космической системы Спейс Шаттл в США тоже находилось в разгаре. Казалось естественным, что следующим логическим шагом в сотрудничестве на космических орбитах будет стыковка американского Орбитера с советским «Салютом». Семёнов стал техническим директором потенциального нового международного проекта. Началась подготовительная работа.

После продолжительной переписки в рамках Совета «Интеркосмос» под теми же легендами подготовили и, в конце концов, провели первую встречу в Москве. Это было в конце 1977 года. Фактически мы вернулись к тому, от чего отказались в апреле 1972 года, то есть к новой двухпричальной станции. Спираль сделала полный виток. Но и во второй раз этого оказалось недостаточно.

На встрече обсуждались проектные вопросы, возможные конструктивные и операционные конфигурации. Предусматривалось, что в рамках проекта будут разрабатываться новые андрогинные агрегаты. К этому времени в моей голове уже сложилась концепция обновленного АПАСа. Однако на той встрече до таких деталей дело не дошло, да мне и не хотелось раньше времени раскрывать свои «козырные карты». Я лишь вскользь упомянул о возможной переконфигурации, сказав об этом Г. Ланни. Как стало ясно много лет спустя, главный «оператор» не придал этому никакого значения, К. Джонсона с ними не было.

Американцы уехали, подготовительная работа и переписка продолжались. Семёнов в составе небольшой делегации высокого уровня успел побывать в США. К весне 1978 года, наконец, договорились о следующей рабочей встрече в Хьюстоне. Сформировали делегацию, подготовили технические материалы, включая систему стыковки. В марте мы получили приглашение от НАСА приехать в 20–х числах апреля. Приближались традиционные майские праздники. В Америку ушло письмо с предложением встретиться 10 мая. Неожиданно пришел неопределенный ответ: подождите. Ожидание затянулось аж на 15 лет!

Это письмо стало первой антикосмической ласточкой, дальше напряженность между странами стала нарастать. В последующие годы эта тенденция получила полный размах во всех других сферах. Были бойкот Олимпийских игр в Москве и Лос–Анджелесе, взаимные обструкции в области культуры и науки.

Совместные космические проекты и даже контакты сократились до минимума. Пожалуй, единственной сферой, в которой работы продолжались планомерно, оставалась лишь космическая медицина, которая оказалась искуснее политиков.

Космическое жизнеобеспечение оказалось способным выживать в любом политическом климате. Точно так же космические врачи учили и тренировали космонавтов.

В 80–е годы НАСА фактически забросило орбитальную стыковку, а лишь использовало методы выполнения космических рандеву Спейс Шаттла и технику так называемого «берзинга»: захвата при помощи универсального манипулятора свободно летающих в космосе объектов и их укладки в отсек полезного груза.

Наша техника развивалась и совершенствовала системы, которые прежде всего обеспечивали длительный полет космонавтов, гибкость и надежность эксплуатации орбитальных операций. Особые усилия прилагались к тому, чтобы усовершенствовать системы сближения и стыковки.

Лишившись возможности кооперироваться, обмениваться детальной информацией, а главное — проектировать и реализовывать совместные проекты, специалисты обеих стран, советская РКТ и американская НАСА много потеряли за эти годы. Пожалуй, американцы потеряли больше: техника длительных полетов и стыковки оказалась утраченной.

Здесь я должен вспомнить о том, что осенью 1978 года умер Константин Давыдович Бушуев. С ним ушла целая эпоха — первые полеты в космос, первый международный проект. Уходило старое руководство, со всеми его достоинствами и недостатками, вместе с ним постепенно улетучивался и тот дух, что наполнял нас в 60–е и 70–е годы. Наступал международный застой, сопровождаемый затяжным взаимным охлаждением.

Мы обратили все наши мысли и дела внутрь себя, в свои интересы, в наши отечественные проекты. Отчасти это было хорошо. Нам удалось, может быть, сделать то, что неизбежно оказалось бы упущенным при работе над международным проектом.

Что?то мы потеряли, но больше — приобрели, добыли своим трудом. В конце этого периода, к началу 90–х годов мы лучше осознали свои достоинства и недостатки. Каждая сторона пришла с накопленным за это время багажом, чтобы состыковаться снова. А стыковка — это уже сотрудничество.

## 3.5 «Салют-6»: Трудное, почти критическое начало

8 конце 1977 года страна готовилась к 60–летию Советской власти. К этому событию пилотируемая космонавтика представляла свое новое достижение. На этот раз обновленную программу задумали и подготовили как существенный шаг вперед. 29 сентября была запущена станция 2–го поколения с двумя причалами «Салют-6». Как и шесть с половиной лет назад, начало нового этапа было очень трудным.

9 октября стартовал «Союз-25», который пилотировали подполковник В. Коваленок и бортинженер В. Рюмин, который работал у нас ведущим конструктором по ДОСам. Ему, человеку уникальных физических данных и природного интеллекта, как 13 лет назад К. Феоктистову, представилась редкая возможность самому испытать технику, в создании которой он принял участие. Однако для него, как и для его командира, путь к успеху «был совсем не легок и не скор». Судьба подготовила — им в космосе, а нам, стыковщикам, на Земле — настоящее испытание.

10 октября, успешно выполнив все дальние маневры сначала по командам с Земли, а затем автоматически при помощи радиолокатора «Игла», «Союз-25» сблизился с «Салютом-6» до расстояния в 150 метров, а относительная скорость уменьшилась до одного метра в секунду. При таких параметрах действие орбитальной механики ослабло настолько, что можно было летать по–самолетному, почти как в земной атмосфере. Предусматривались две возможности завершить причаливание: продолжить автоматическое сближение, используя «Иглу», или перейти на ручное управление. Решение принимали космонавты.

Коваленок сделал две попытки состыковаться со станцией. Тогда, да и сейчас, все?таки трудно было объяснить, как можно промахнуться оба раза. На третью попытку не хватило топлива. Правда, оставались еще резервные баки, но руководитель полетов А. Елисеев категорически запретил использовать НЗ: топливо требовалось для спуска на Землю, а это было поважнее стыковки.

Работа по анализу аварии началась сразу, на том же стыковочном «витке». «Ну, Сыромятников, держись», — эту фразу Елисеев бросил на ходу в коридоре ЦУПа. Действительно, пришлось трудно, очень похоже на то, как было в апреле 1971 года.

За шесть с половиной лет все?таки многое изменилось: новый ЦУП находился рядом, в Подлипках, а обработка информации

стала оперативной. Зато специалистов и руководителей оказалось здесь гораздо больше. Вокруг нас, стыковщиков, сразу сгрудилось очень много людей. Конечно, все переживали, и всем было интересно узнать, что произошло там, далеко и высоко на орбите, и хотелось помочь. Получив бумажные ленты с записями телеметрии, мы стали восстанавливать картину происшествия. Руководство полетом старалось создать условия для работы, ограждая нас от поспешных вопросов и советов.

Я ушел из ЦУПа в 12 часов ночи, а на следующий день в 8 утра был там снова.

«Союз-25» еще летал на орбите, когда образовали межведомственную аварийную комиссию, председателем которой назначили академика В. Авдуевского, первого заместителя директора ЦНИИмаш. В последующие годы мне еще не раз предстояло встречаться и взаимодействовать с этим умным и деятельным человеком, хватким и жестким администратором. В целом он и другие большие и малые начальники оказались объективными, у меня в памяти не осталось к ним серьезных претензий.

Мы старались использовать всю имевшуюся информацию. К сожалению, во время стыковки не было телевизионной картинки, объективная визуальная информация отсутствовала. Конечно, учитывали то, что передали с орбиты космонавты, а позднее то, что они рассказали уже после возвращения на Землю 12 октября. Они все делали там, в космосе, своими руками и видели своими глазами. Командир утверждал, что делал все правильно, но что? то помешало штырю войти в конус, что — он объяснить не мог, а ждал этого, видимо, от нас. Надо сказать, что Рюмин вел себя сдержанно. Рассказ очевидцев всегда субъективен, а члены экипажа были очень заинтересованными людьми.

Как и прежде, нашей палочкой–выручалочкой оказалась телеметрическая информация. Датчики касания (ДК1 и ДК2 — на птичьем языке телеметрии), датчики перемещений боковых амортизаторов — БПР и БПТ и, конечно, также знаменитый, знакомый почти всем специалистам ЛПШ (линейное перемещение штанги) снова, в очередной раз дали возможность воспроизвести картину стыковки и вычислить количественные параметры. Все это было трудно опровергнуть кому бы то ни было, даже космонавтам. Что бы ни говорили они или другие специалисты, мы прежде всего предъявляли им эти документальные кадры с бесстрастно записанной историей этой аномальной стыковки, вернее — нестыковки. Я много дней и ночей не расставался с этими лентами, а затем еще очень долго хранил их в своем архиве.

Из показаний всех датчиков следовало, что при первой стыковке промах оказался настолько большим, что головка штанги стыковочного механизма, скользнув по наружной обшивке ПхО (переходного отсека станции) и не встретив приемного конуса, прошла снаружи до тех пор, пока не соприкоснулись шпангоуты стыковочных агрегатов. Скорость сближения была нормальной, и после столкновения корабль отошел от станции на небольшое расстояние. При второй попытке лишь 2–3–х сантиметров не хватило для того, чтобы штанга попала в приемный конус. Как это следовало из анализа показаний тех же датчиков, осевой амортизатор сработал при ударе нормально, а головка штанги попала в торец стыковочного шпангоута. После второго столкновения корабль снова стал медленно отходить. Как раз в этот момент кончилось топливо, и «Союз» еще долго летал совсем недалеко от «Салюта».

Работа аварийной комиссии продолжалась еще несколько дней, выполнялись «следственные эксперименты» на Земле. Как и 6 лет назад, мы не прятались за спину других, а отвечали за свое дело до конца. На этот раз мне пришлось труднее, потому что осенью этого года началась подготовка к делению большого отдела Л. Вильницкого на два самостоятельных подразделения. Хотя, как вначале казалось, этот процесс приостановился, для многих выглядело логичным и выгодным видеть во мне главное ответственное лицо за стыковку на орбите.

В конце концов, несмотря на все трудности, сложную политическую обстановку, связанную с круглой октябрьской датой, мы подготовили итоговый отчет, а комиссия единогласно подписала заключение и сделала однозначные выводы.

В центре внимания тогда оказались космонавты и их подготовка.

Мне отчетливо запомнилась встреча с главкомом ВВС маршалом авиации Кутаховым, которая состоялась у нашего генерального конструктора В. Глушко уже где?то во второй половине октября. Центр подготовки космонавтов (ЦПК) входил в состав ВВС, и главком тоже оказался причастным к этому ЧП, к действиям его подчиненных. Кутахов, боевой летчик Великой Отечественной войны, детально изучил фактические материалы полета. Он остался очень недоволен действиями экипажа. Помню его слова на нашей встрече: «В воздушном бою после слова «атакую» я всегда молчал до конца поединка, а здесь они непрерывно что?то говорили, обсуждали…»

Сегодня, основываясь на многолетнем опыте, можно объяснить то, что произошло тогда на орбите, следующим образом. Оба члена экипажа «Союза-25» оказались новичками, это

был их первый полет в космос. Стыковка проводилась на следующий день после старта, то есть в острый период адаптации к космическим условиям. Командир корабля В. Коваленок — человек очень эмоциональный. Это проявилось как при той неудачной стыковке, так и позже, когда он успешно выполнял два длительных полета в 1978 и 1981 годы. Эти субъективные факторы и объективные причины, связанные с недостаточно отлаженной системой подготовки, привели к неудаче.

Еще раз следует вспомнить памятную неудачную стыковку Г. Берегового на «Союзе-3» в 1968 году. Позже его назначили командиром Центра подготовки космонавтов (ЦПК), а затем он защитил диссертацию по психологии космонавта в полете. Как видно, все это мало помогло в настоящем деле. «Пока гром не грянет, мужик не перекрестится» — эта старая пословица осталась справедливой и в XX космическом веке. Тогда, в 1968 году, не стали выносить сор из избы, не разобрались по–настоящему, не сделали деловых выводов и исправлений.

Восемь лет спустя, после неудачи с «Союзом-25», в подбор экипажей и методику подготовки, а в итоге — в процедуру пилотирования внесли существенные коррективы. Каждый последующий экипаж, по крайней мере, один из его членов, назначался из состава уже летавших космонавтов. Увеличили объем и интенсивность тренировок, прежде всего по причаливанию и стыковке. Наконец, при первой стыковке, сразу после запуска на орбиту, основным стал автоматический режим причаливания.

Требования к экипажам при сдаче теоретических экзаменов по системам космического корабля и станции резко ужесточили. В НПО «Энергия» сформировали добрую дюжину экзаменационных комиссий из ведущих специалистов. Мне тоже пришлось возглавлять стыковочную бригаду. Многим космонавтам пришлось пережить непростые времена, проведя немало дней и бессонных ночей над техническими описаниями систем. Помню, как после одного из экзаменов тех времен обиженный космонавт жаловался на несправедливость: отбирали по здоровью, а стали спрашивать — по уму.

Помню также, как полгода спустя, летним вечером сидя на скамейке у 1–й гостиницы на 2–й площадке Байконура, другой ветеран Войны М. И. Самохин, который командовал авиацией Прибалтийского флота, очень доходчиво объяснял нам с В. Легостаевым, отвечавшим в то время за СУД и сближение: «Меня маршал Жуков три раза расстреливал в 1944 году. Почему не стыковались автоматически? Я бы вас расстрелял». Я не спорил с «дедом», как называли Михаила Ивановича, командовавшего всем

нашим летным отрядом, и не стал объяснять ему, что не отвечал ни за ручное, ни за автоматическое причаливание.

Настоящей войны не было, и нас никто не расстрелял.

Меня никто не тронул, не разжаловал, мне даже не объявили выговор. Более того, в самый разгар работы комиссии, когда расследование еще не закончили, генеральный директор В. Вачнадзе подписал приказ об образовании отдела по космической стыковке и другой электромеханике, назначив меня его начальником. Как упоминалось, такое решение уже готовилось, но, как часто бывало, оно продвигалось медленно, проходя через многочисленные инстанции. Мое непосредственное руководство предпочитало не спешить. Чрезвычайная, почти военная обстановка ускорила этот процесс во много раз. Партия в лице парткома, вежливо задав несколько вопросов на специальном заседании, тоже быстро «дала добро». Откровенно говоря, такое форсирование событий казалось удивительным. Несмотря ни на что, в чем?то нам доверяли не до конца, так же, как в апреле 1971 года. Помню, что это важное в моей профессиональной карьере событие меня тогда поразило.

Много лет спустя мне рассказали, что Вачнадзе действовал по прямому указанию С. Афанасьева. Когда на вопрос об организации работ по стыковке ему доложили, что в КБ этим занимается только одна лаборатория, министр сказал: «Неудивительно, что мы не состыковались».

Так осенью 1977 года пришла для меня пора уйти от Л. Вильницкого, который был моим начальником и учителем в течение двадцати лет и еще полтора года. Дело, новые задачи требовали идти вперед. Вперед и вверх! Ученики, как сыновья, должны когда?то уходить из отчего дома и становиться на самостоятельный путь.

В последующие годы мне часто не хватало Л. Вильницкого, его плеча и совета. За несколько месяцев до этих событий Г. Зиманек, мой многолетний и самобытный помощник, сказал на 60–летнем юбилее нашего начальника: «Лев Борисович, вы у нас такой… такой… Вы ж с умными — умный, а с дураками вы ж — дурак».

Мне не хватало такой мудрости, этому я не смог до конца научиться никогда…

Начинался новый период. Начало сложилось трудным, почти критическим. В каком?то смысле я остался одиноким и незащищенным.

Констатировать промах при стыковке «Союза-25» было важно, но еще важнее стало другое: требовалось ответить на вопрос, поврежден или остался целым передний причал. От ответа

зависела вся дальнейшая программа полетов «Салюта-6» — станет ли этот ДОС станцией 2–го поколения, сможет ли он летать длительное время, принимая пилотируемые и грузовые корабли.

Выход оставался практически один: послать на станцию следующий пилотируемый корабль. Для этого ответственного полета выбрали Ю. Романенко, прошедшего школу подготовки «Союза» — «Аполлона», и уже опытного Г. Гречко. Стыковаться к тому же причалу, к ПхО, было опасно. Поэтому решили на этот раз выполнить стыковку к другому причалу, который оставался вне подозрений. После этого космонавтам требовалось перейти в переходный отсек и разгерметизировать его, затем открыть крышку люка стыковочного агрегата и выйти в открытый космос, чтобы осмотреть стык и убедиться, что там нет повреждений. Таким стал основной сценарий, который назвали первым. В нем подробно расписывалось, что и в какой последовательности требовалось осмотреть, перебирая один за другим все жизненно важные элементы на стыке: крюки, замки и датчики, электро- и гидроразъемы — все то, что могло сломаться и помешать стыковке.

Заранее разработали также сценарий ремонта, если бы он потребовался: его назвали вторым.

Мы также заранее подготовили весь инструмент, который мог потребоваться на орбите, а космонавты приступили к тренировкам. Помню репетиции, которые проводили на комплексном стенде (КС) станции в нашем КИСе. Последние наставления пришлось давать прямо на космодроме, на Байконуре, когда одетые в летные скафандры космонавты находились в изолированном помещении, за стеклянной перегородкой, а разговаривать с ними можно было только по шлемофонной связи.

10 декабря стартовал «Союз-26», а на следующий день он успешно завершил автоматическое сближение, причаливание и стыковку: штырь без помех вошел в приемный конус заднего причала «Салюта-6». Это был первый успешный шаг, нужный нам всем почти как воздух.

Пилотируемая программа ДОСов 2–го поколения, наконец, началась.

Следующим решающим шагом стал выход в открытый космос.

Меня назначили руководителем специальной рабочей группы, отвечавшей за анализ результатов космического осмотра. Я хорошо запомнил, как, сидя рядом с руководителем полета Елисеевым, слушал доклады с орбиты. Все шло по плану, если не считать трудностей при открытии крышки люка, но это были

обычные, текущие трудности. Бортинженер Гречко, одетый в специальный скафандр для внекорабельной деятельности (ВКД), высунувшись по пояс из люка, осматривал стык. Командир Романенко, тоже в скафандре, находясь внутри разгерметизированного ПхО, страховал и придерживал инженера–верхолаза за ноги, чтобы тот не улетел в открытый космос. «Стыковочный узел чист», — доложил космонавт с орбиты.

Все были, конечно, очень довольны. Я уже перестал обращать внимание на то, о чем еще спрашивали космонавтов, упоминая о втором сценарии. В тот момент мне было непонятно и безразлично, чего еще хотела от космонавтов «Земля».

Только много лет спустя Гречко пересказал мне историю этой ночи так, как он это понимал или запомнил. С его слов, от них потребовали доклад о выполнении второго сценария, то есть какого?то ремонта. Георгий отказался: докладывать нечего. Тогда то же потребовали от командира, которому было сложнее, ведь он — человек военный, но и Романенко молчал. Как сказал Гречко, уже после того как «Союз-26» вернулся на Землю, Коваленок благодарил его за то, что космические инспекторы не поддались на провокацию. Это оставляло ему надежду на следующий полет.

Когда в 1979 году мечта Коваленка о новом полете осуществилась, он все же предпринял попытку полностью реабилитировать себя за допущенные ошибки. Тщательно осмотрев несчастливый для него приемный конус, он нашел и сфотографировал там свой «октябрьский» след, хотя к этому времени к переднему причалу уже состыковались несколько «Союзов». Далеко этот рапорт все?таки не ушел. По крайней мере, мне новых официальных претензий никто не предъявлял.

В конце декабря 1977 года по результатам космического осмотра наша экспертная группа выпустила заключение и дала добро на стыковку к переднему причалу. Первым воспользовался открывшейся возможностью «Союз-27» с новым экипажем на борту — моими хорошими приятелями и будущими дачными соседями О. Макаровым и В. Джанибековым. Стыковка этого корабля на деле подтвердила рабочее состояние переднего причала станции. Стыковка этого «Союза» стала первой в длинной серии космических полетов, которая отличалась от всех предыдущих: в этот момент второй корабль оставался пристыкованным к станции с другой стороны. Романенко и Гречко, следуя нашим указаниям, «спрятались» за закрытыми крышками в своем корабле. В этом совместном полете двух кораблей, с двух сторон пристыкованных к станции, в первый раз провели тот самый эксперимент «Резонанс», по результатам

которого уточняли нагрузки на конструкцию, в том числе на наши стыковочные шпангоуты. Космонавты бегали и прыгали на орбите, а мы на Земле определяли воздействие физкультуры и спорта на космическое железо. «Мы оба с ней как будто из металла, но только я действительно металл». Это Высоцкий написал про штангиста, но мне кажется, что про нас — тоже.

Следующим принципиальным шагом стал полет и стыковка первого грузового корабля «Прогресс», в январе 1978 года доставившего на станцию все необходимое для длительных полетов — кислород, воду, пищу и топливо. В начале февраля впервые опробовали принципиально новую систему дозаправки станции через наши стыковочные гидроразъемы. Это был большой общий успех.

Новый этап космических полетов начался. Вскоре на борту станции вступила в действие система регенерации воды из воздуха, собранной холодильно–сушильным агрегатом (ХСА). Гречко рассказал мне, как им с Романенко впервые пришлось опробовать эту восстановленную воду: «Ты — бортинженер, поэтому экспериментатор, и должен испытать ее на себе первым», — говорил Юрий. На это Георгий возражал: «Ты — командир, должен быть всегда впереди». Сошлись на том, чтобы выпить по бокалу на брудершафт.

В марте к «Салюту-6» пристыковался «Союз-28» с первым интернациональным экипажем: это были В. Губарев и чех В. Ремек.

Эта почти благотворительная миссия по отношению к «обиженной» Чехословакии открыла путь длинному ряду космонавтов из разных стран, сначала социалистических, а позже из Франции, Германии и других стран Востока и Запада нашей большой планеты.

Вслед за чехословацким космонавтом на ОС «Салют-6» побывали представители двух других ближайших соседей из социалистического лагеря — Польши и ГДР. Немцы, создавшие первую баллистическую ракету в 30–40–е годы, в итоге оказались лишь пятыми среди первых космических наций. Правда, они считали себя все?таки третьими: как нация исключительно дисциплинированная, они признали первенство русских и американцев — как их победителей в последней Войне. Злые языки в то время шутили, что русские запустили в космос сначала собаку, а потом — человека, американцы — сначала обезьяну, а потом — человека. В отличие от них немцы дали сначала слетать чеху и поляку. Это была, конечно, опасная и, наверное, нехорошая шутка, но уж больно широкий международный масштаб приобрели полеты в космос, они подтвердили то, что

интернациональное космическое сотрудничество набирало размах. Да не обидятся на меня чехи и поляки, наши братья–славяне.

Всем им, так же как многим последующим «социалистическим» и «капиталистическим» космонавтам, а также представителям «третьего мира», мне приходилось читать лекции о том, как стыковаться на орбите. Шуток по этому поводу тоже хватало.

Почти все эти космонавты, побывавшие на орбите, успешно состыковались, за исключением болгарина Георгия Иванова, урожденного Какалова, и совсем не по его вине. Этого настоящего летчика и человека мне пришлось встретить еще раз в 1994 году, на его родине. И встретились мы уже не как товарищи по соцлагерю, а как братья–славяне и единомышленники с общим прошлым.

## 3.6 Теоретические основы

Целый ряд «мер и мероприятий» способствовал непрерывному и неуклонному прогрессу советской ракетно–космической техники, также как и других высоких и военных технологий. Одной из таких мощнейших мер была прикладная наука. Ее воздействие на огромную инженерную армию было многогранно. Этот архимедов рычаг обеспечивал прежде всего непрерывное развитие и совершенствование техники широким фронтом, на всю ее глубину от изделий в целом (ракет и спутников) до технических систем, отдельных компонентов и даже методов управления людьми и от лабораторий до государственных структур. В НИИ и КБ создавалась и поддерживалась атмосфера творчества, и даже конкуренция научных школ. Защита диссертаций являлась мощнейшим стимулом развития отдельных личностей огромной армии «винтиков и гаечек» во многих хитросплетениях коллективов. Самостоятельная научная работа становилась, может быть, главным средством самовыражения и самоутверждения творческих личностей. Этот моральный стимул подкреплялся материальными привилегиями, размером зарплаты и длительностью отпуска. Доктора и кандидаты наук быстрее становились руководителями лабораторий, отделов и целых дивизионов.

Все эти условия создавались с главной целью: обеспечить развитие и прогресс, поднять уровень разработок на самый высокий уровень.

Действительно, начиная с постановки задачи, через обзор всего, что уже создано в данной области (изделия, системы или элемента), инженер выполнял затем теоретическое и, если надо, экспериментальное исследование. В результате не так уж редко изделие оказывалось усовершенствованным и намечался путь в будущее. Сам инженер становился, таким образом, специалистом высшей квалификации.

Десятки тысяч кандидатов и многие тысячи докторов наук вырастил наш ВПК. Несмотря на издержки, свойственные любому массовому явлению, затраты отдельных личностей и государства в целом окупались с лихвой. Изделия совершенствовались от одной разработки к другой. Сами разработчики чувствовали еще большую причастность к общему делу, нередко становившемуся делом всей жизни. Этот процесс развивался подобно цепной реакции, воспроизведение отборных кадров прогрессивно нарастало.

После июля 1975 года у меня накопился большой и уникальный материал по технике космической стыковки. Несмотря на занятость, нужно было браться за обобщение накопленного опыта. Требовалось также продолжить разработку ее теоретических основ. На основе этого фундамента следовало искать пути создания новых, более эффективных конструкций. К этому подталкивал ряд дополнительных обстоятельств и соображений. Во–первых, ЭПАС, «Союз» — «Аполлон» продвинул нашу технику на более высокий международный уровень. Во–вторых, перспектива проектов со стыковкой толкала заглянуть в будущее, чтобы проторить дорогу для новых разработок. И, наконец, немаловажный фактор — мой возраст перевалил за 40. Докторскую диссертацию в технических науках следует делать тогда, когда тебе под сорок или после сорока. В этом возрасте уже достаточно опыта, еще хорошо работает голова и сохраняется работоспособность. Я называл этот период жизни возрастом легионеров, вспоминая Цезаря, который покорял территорию нынешней Франции с легионами, состоявшими из опытных, в том числе 40–летних бойцов.

Я вырос в вузовской среде, по соседству с Лестехом, среди детей преподавателей и самих преподавателей, у которых докторская степень и профессорское звание были почти культом. Помню, как сосед по дому В. Самуйло говорил мне, когда я уже стал кандидатом технических наук: «Володя, ты должен стать доктором, чего бы это тебе ни стоило». Его самого, энергичного и знающего доцента, потеснил какой?то доктор–варяг, и он очень переживал за себя и поэтому — за других.

В университетах и других вузах, в Академии наук и даже в НИИ и КБ, которые разрабатывали новую технику и технологию, доктора наук получали существенные преимущества и привилегии. Докторов скорее продвигали по служебной лестнице, им полагалась большая зарплата, а отпуск становился в два раза длиннее, целых 48 рабочих дней — как предполагалось, для творческого отдыха и восстановления потраченных сил.

Легко понять, что все это стоило свеч, затраты дополнительных усилий. Однако написать и защитить докторскую диссертацию было, как правило, действительно трудно. Мне удалось это сделать за сравнительно короткий срок, хотя постоянно не хватало времени. Ведь в эти же годы пришлось много и интенсивно заниматься основной работой, готовились стыковки новых кораблей и станций, начали строить испытательный стенд «Конус». Однако работа над диссертацией, полученные результаты создали хороший задел на все последующие годы и будущие проекты.

Большие привилегии, которые получали ученые, конечно, не всегда соответствовали вкладу докторов и кандидатов в науку и технику, образование и культуру. Тем не менее они сильно стимулировали научную работу, заставляли молодых учиться и творчески работать. Прошло немногим более 10 лет, и все это, хорошее и плохое, исчезло, со всеми стимулами и привилегиями, достоинствами и издержками.

Так же как при работе над кандидатской диссертацией, писать приходилось в основном вечерами, после работы, по 1,5—2 часа в день, и, конечно же, в выходные и праздничные дни, работая до обеда. Дело продвигалось не слишком быстро, но зато стабильно, без остановок. В общей сложности на весь этот «научный подвиг» ушло около четырех лет.

Диссертация охватывала все основные разделы, относящиеся к стыковочным системам, начиная от концепций, вопросов конструирования, кончая математическими и физическими моделями, используемыми для анализа и испытаний. В каждом из этих разделов удалось получить новые результаты или обобщения. Можно отметить целый ряд положений, которые определили развитие техники стыковки на последующий 20–летний период.

Новую конфигурацию андрогинного агрегата с внутренним расположением кольца с направляющими реализовали в АПАС-89, которому предстояло сыграть выдающуюся роль в нескольких программах. Так называемые гибридные агрегаты со сменным стыковочным механизмом также реализовали на практике, когда проектировали международную станцию МКС «Альфа». Концепция унифицированной серии совместимых стыковочных агрегатов нашла применение уже в проекте орбитального комплекса «Мир». Адаптивные амортизационные системы для разных типов стыковочных механизмов реализованы в стыковочных устройствах для станции «Мир» и в АПАС-89. Новые усовершенствованные замки жесткого соединения улучшили многие характеристики будущих конструкций. Подход к построению наземных испытательных стендов, реализация которых началась в это же время, стал их теоретической базой. Этот список можно было бы расширить.

К началу 1978 года весь материал был собран, оставалось последнее — подготовить графический материал, выполнить редактирование, завершить оформление и, наконец, написать реферат. На это ушло еще около полугода. Наступил момент представления к защите.

Осенью 1978 года неожиданно умер К. Бушуев, он скончался в нашей 119–й поликлинике, сидя в кресле, ожидая результатов

кардиологического анализа. Смерть наступила от неожиданного спазма сердца, хотя кардиограмма была удовлетворительной. Все мы, его соратники, члены команды «Союза» и «Аполлона», переживали эту утрату. Он был для нас больше чем просто начальник.

Жить можно по–разному и умирать тоже по–разному. Еще одна необычная смерть связана с этим периодом. В пятницу, жарким летним вечером 1978 года, когда я писал свой реферат, зазвонил телефон, и мне, как единственному оставшемуся в это время на работе, сообщили о том, что В. Кузьмин, заместитель начальника нашего отделения, застрелился.

Почти в одно время, в 1956 году, мы с ним пришли в ОКБ-1, хотя В. Кузьмин был на несколько лет старше меня. Виктор Петрович был очень способным инженером и талантливым организатором, а вскоре возглавил направление электроники в нашем отделе. К сожалению, постепенно он стал растрачивать свой талант и силы на второстепенные действия, к тому же все чаще и острее проявлялся алкоголизм. Попустительство начальства и какое?то сверхъестественное умение не допускать широкой огласки запоев привели его к трагическому концу. Жаль, сколько русских талантов сгубила водка, да и не только она…

В конце 70–х провели реорганизацию ВАКа, который перевели из «высшей школы» в подчинение Совмина СССР, завершив, так сказать, огосударствление науки. Последние инструкции ВАК, введенные его новым председателем Кирилловым–Угрюмовым, ужесточали всю процедуру подготовки, самой защиты и представления документов, особенно это относилось к докторским диссертациям.

В те времена соискатели мрачновато шутили по поводу двойной фамилии председателя: до утверждения твоей диссертации ВАКом он тебе — Угрюмов, и только после утверждения — Кириллов. Позднее мне тоже пришлось работать в одном из экспертных советов ВАКа и приложить руку к сложной процедуре утверждения кандидатских диссертаций. С докторскими диссертациями все было еще сложнее. Тогда, в 1979 году, все это мне пришлось пройти от начала и до конца, уже после защиты требовалось собрать еще одну книгу — дело, объемом около 250 страниц. Это — целая дополнительная «научная» работа. Все?таки самым сложным делом оказалась для меня подготовка и представление диссертации в ученый совет, утверждение официальных оппонентов и рассылка реферата.

В те годы докторский ученый совет НПО «Энергия» долгое время не работал, так как его долго не утверждал тот же ВАК из? за всяких формальностей. Поэтому пришлось идти в ЦНИИмаш —

головной НИИ нашей ракетно–космической отрасли. Председателем этого ученого совета являлся директор института Ю. А. Мозжорин, но всеми делами ведал его заместитель В. С. Адуевский — энергичный и хваткий академик нашего времени, сделавший научную карьеру в области термогазодинамики и посвятивший последующие годы научно–административной работе. Как говорили, был он человеком В. Челомея, генерального конструктора ракетно–космических систем, в середине 60–х противопоставлявшего себя С. Королеву, успешно конкурировавшего с В. Мишиным и менее успешно — с В. Глушко. В силу сложных взаимоотношений между нашими предприятиями я был в какой?то мере вовлечен в эти противостояния. У нас, стыковщиков, были немалые заслуги, в том числе перед Челомеем: мы поставляли на его «Алмазы» («Салюты» 3 и 5) систему стыковки и стыковали к ним корабли «Союз». Тем не менее у него были свои интересы в этой области: дочерняя фирма В. Челомея КБ «Салют» разрабатывала систему стыковки для их собственного транспортного корабля. Поэтому В. Авдуевский очень осторожно отнесся к моей защите и тщательно ее обставлял, лично подбирая оппонентов. Среди них оказался главный конструктор Д. Козлов из Самары (тогда г. Куйбышев), воспитанник С. Королева. Позднее мне пришлось съездить туда, чтобы самому принять участие в подготовке отзыва на свою же диссертацию. Такова была обычная практика: если оппонент доверял соискателю и был очень (а иногда и не очень) занятым человеком, то заинтересованному лицу приходилось все делать самому: дело спасения утопающих — дело рук самих утопающих, как говорили классики. Но Козлов действительно был занятым человеком.

Так получилось, что в то же время, в начале 1979 года, в ученый совет ЦНИИмаша поступила диссертация Ю. Семёнова, главного конструктора орбитальных станций. При его положении и известной поддержке он был, конечно, вне конкуренции. Только после его успешной защиты наступила моя очередь.

Действительно, «защита требовала режиссуры», как говорил мой перманентный дополнительный оппонент, известный профессор В. Феодосьев. Так уж получилось, что Всеволод Иванович оказался дополнительным оппонентом на защите моей кандидатской диссертации в 1968 году. На этот раз, 11 лет спустя, его попросил быть дополнительным оппонентом Козлов, оказавшийся летом 1979 года в больнице. Мне удалось поймать Козлова в нашем министерстве и попросить его позвонить моему профессору, соблюдая полный научный этикет.

Феодосьев был действительно выдающимся ученым,

сыгравшим огромную роль в подготовке кадров для РКТ. Начав научную карьеру еще студентом, он быстро стал одним из корифеев МВТУ в области сопромата и теории упругости, разработав методы расчета тонкостенных конструкций. Ракеты являются действительно тонкостенными, и когда после войны в конце 40–х годов немецкие V-2 попали в МВТУ, молодой профессор оказался одним из энтузиастов ракетной техники, ее освоения и дальнейшего развития. Он возглавил кафедру Ml на факультете РТ и читал лекции по сопромату и ракетной технике студентам и аспирантам. Позднее, в 1956 году, вышла его книга «Основы ракетной техники» (в соавторстве с Синярёвым), где впервые в стране в открытой литературе систематически излагались основы РТ. По книге училось целое поколение будущих ракетчиков. К сожалению, в МВТУ мне не пришлось слушать лекции В. И. Феодосьева, и наряду со многими инженерами ОКБ-1 и других предприятий мы восполняли пробелы в нашем образовании по нашей непосредственной специальности по его книге. Было это актуальным еще и потому, что в нашей и в других оборонных отраслях действовала жесткая система сохранения секретов, построенная по армейскому образцу: каждый солдат этой армии должен был знать лишь те секреты, которые касались непосредственно его раздела работы. Система, эффективная в части сохранения секретов, сильно ограничивала кругозор специалистов и вела к снижению качества проектирования. Например, разработчики элементов часто плохо понимали работу системы, не зная всех ее особенностей, а системщики могли не понимать многих важных деталей ракеты. Поэтому издание книги Феодосьева имело большое значение, а его пример вдохновлял других специалистов писать и издавать подобные монографии.

Дополнительное общение со Всеволодом Ивановичем стало еще одной дачей и осталось в моей памяти надолго.

В диссертацию вошли открытые материалы (350 страниц) и секретная часть (70 страниц). В целом она считалась секретной, поэтому все отзывы тоже были секретными. Это усложняло и без того громоздкую процедуру оформления. Как удавалось все сделать вовремя, знал один Бог, сами соискатели и их верные помощники. Приходилось пускаться на всякие, в том числе полузаконные, хитрости.

Чтобы оперативно ознакомить членов ученого совета с диссертацией, я отксерил ее открытую часть, которую умудрялся проносить через проходные под мышкой или за поясом. До сих пор с ужасом вспоминаю о том, как моя рукопись выскользнула из?под плаща прямо перед кабинщицей в проходной ЦНИИМаша.

От неожиданности мы оба растерялись. К счастью, я первым пришел в себя, видимо, у этой охранницы такого еще не было в практике. Я быстро сгреб рассыпавшиеся по полу листы, а оказавшийся рядом парень помог мне это сделать быстро, и помчался в Москву, окрыленный такой удачей. До защиты оставалось только два дня. Попадись мне тогда более строгая охранница, наверняка нашлись бы люди, которые захотели бы раздуть этот случай в целое дело, с нами и на наших глазах бывало и не такое…

Как это часто случается, трудная и долгая подготовка резко отличались от самой защиты, которая состоялась 22 июня. Этот самый долгий день в году мое поколение никогда не забудет: 37 лет назад Гитлер напал на Советский Союз. Накануне, 21 июня, мне с женой и моим хорошим приятелем И. Хайрулиным, разработчиком электромагнитных тормозов для стыковочных амортизаторов, приехавшим на мою защиту из Уфы, пришлось выдержать арьергардный бой на улицах Москвы. Почти как 38 лет назад, это была война моторов. Трое — на трое: московский таксист с двумя кавказцами и мы. Наши «дватцатьчетверки» несколько раз чуть не столкнулись на полном ходу. После этого мы чуть не перешли на холодное оружие: противники взялись за большие гаечные ключи. Хладнокровие Ирека и темперамент Светланы, как мне кажется, спасли ситуацию: я не попал в больницу и даже не предстал перед учеными с подбитым глазом, как часто бывало не раз в последующие годы после хоккейных баталий.

Защита прошла в этот военный день очень гладко: ученый совет, члены которого знали меня и мой вклад в технику стыковки, единодушно проголосовали «за». Подготовка и отправка всех необходимых бумаг в ВАК заняла еще две–три недели. После этого я взял отпуск и уехал с женой и дочерью в Крым.

По рекомендации нашего «ангела–хранителя» Ивана Ивановича, нам дали два отдельных номера в пансионате на самом берегу моря. Это давало возможность жить под тем же лозунгом: «лучший отдых — это работа до обеда!» В то лето по горячим следам успешно завершенной диссертации я начал готовить рукопись монографии по технике стыковки, однако работа над ней все?таки растянулась на несколько лет.

Уже осенью мне позвонил К. Колесников, еще один блестящий профессор из МВТУ, и сообщил, что он успешно представил мою диссертацию на президиуме ВАК, и его председатель Угрюмов сразу стал для меня Кирилловым.

Все последующие годы моя разноплановая деятельность в

области стыковки при разработке новых систем базировалась на результатах, полученных в диссертации. Таким образом, несмотря на все издержки, усилия, затраченные на этом этапе жизненного пути, оказались далеко не напрасными.

## 3.7 Профессор

Лес и космос не так уж далеки друг от друга, как это кажется на первый взгляд, и не только для меня. В детстве я жил рядом с Московским лесотехническим институтом — МЛТИ, который имел сокращенное название Лестех, или просто Лес. Этот Лес стал для меня изначальной альма–матер. Мальчишкой меня звали Сыром. Когда я совсем вырос, американцы стали называть меня Big Cheese, то есть, Большой сыр. Другое свое прозвище, Профессор, я тоже заслужил довольно рано. Мне присвоили профессорское звание много лет спустя, после того как я несколько лет поработал на близких мне лесников. Только после этой дополнительной лесной стажировки я возглавил кафедру кибернетики на ФЭСТе, факультете, который готовил инженеров для РКТ, для НПО «Энергия», для ЦУПа и других ракетно–космических предприятий Подлипок.

История кафедры ФЭСТа в Лестехе такова. После запуска Гагарина Королев активизировал свою деятельность в космосе и на Земле. Планируя будущее, он не мог не думать о молодых кадрах. Наряду с вузами, готовившими специалистов для РКТ (МВТУ, МАИ и др.), он положил глаз на ближайшего соседа, родственный Лестех. Этот период совпал с инициативой Хрущёва приблизить вузы и другие институты к производственным базам. Известно, что Министерство сельского хозяйства почти выселили в Подмосковье. В таких условиях у Лестеха была прямая дорога в настоящий лес. Ракетчики предприняли энергичную попытку осуществить эту «космическую операцию», однако атака захлебнулась, так как лесные братья оказались тоже крепкими ребятами. Они отыскали декрет самого Ленина, в соответствии с которым подчеркивалась важность централизованного развития лесной промышленности и правильной организации МЛТИ.

Но Королев не отступил от своей идеи, что было для него характерно. В свою очередь ученые–лесники решили сделать уступку могучему соседу. Так РКТ завоевала плацдарм в лесу, прорубив там просеку в космос в виде ФЭСТа. Новое образование стало взаимовыгодным начинанием: ОКБ-1 получило кузницу кадров для управленцев, а лесная наука стала черпать новую технологию аж из космоса. На ФЭСТ, к современной технике, потянулась молодежь из Подлипок. Тысячи молодых специалистов пришли в Подлипки и на другие предприятия РКТ. ФЭСТ дал миру выдающегося космонавта В. Рюмина.

Я еще раз должен вспомнить о том, что я вырос рядом с Лестехом, в семье его преподавателя. Вся моя жизнь и семья были

связаны с этим институтом: обе мои сестры, Наталья и Маргарита, как и много лет спустя мой сын, стали его выпускниками, а моя жена почти 30 лет преподавала на кафедре теоретической механики этого института. В конце концов, пришла и моя очередь стать его профессором.

Профессор! Это звание и просто слово было и остается символом носителя высшего уровня знаний и авторитета в любой области. Американцы уважительно называли нашего директора — профессор Бушуев. Не помню точно, с какого времени, но прозвище Профессор прилипло ко мне еще задолго до того, как я стал преподавать в вузе. Помню, как, вернувшись из Хьюстона в конце 1973 года, я встретил своего соседа по гаражу, «холодного» (без докторской степени) автомобильного профессора Ф. Шевелева, который заведовал кафедрой автотранспорта во Всесоюзном заочном политехническом институте (ВЗПИ). Несколько склонный к демагогии, он спросил: «Ты профессор?» Мой отрицательный ответ инициировал его несколько неожиданный совет: «По телевидению тебя назвали профессором, нет, ты не должен этого упустить, ведь это же Центральное телевидение Советского Союза!»

В зависимости от среды и ситуации почетное звание могло варьироваться. Близкие приятели и коллеги иногда прибавляли к профессорскому званию слово «моржовый», потому что на их глазах я купался в ледяной воде, правда, приходилось подозревать, что они намекали на что?то большее. В ноябре 1973 года Р. Уайт и В. Криси даже кидали лед в плавательный бассейн, где я купался, и делали снимки в «полярных» водах, они, к сожалению, не сохранились. Рабоче–крестьянская интеллигенция обобщала почетное звание до язвительного: «профессура». Все? таки в настоящей среде рабочего класса слово «профессор» воспринималось, как правило, должным, уважительным образом.

Постоянная занятость долгое время препятствовала тому, чтобы начать настоящую преподавательскую деятельность, читать лекции студентам и аспирантам. Определенные обстоятельства, о которых говорилось в рассказе о шестистепенном стенде, подтолкнули меня к этому. Летом 1982 года, когда отношения с В. Калашниковым обострились, я договорился с настоящими профессорами Лестеха и, преодолев все необходимые формальности, был готов к чтению лекций. При этом мной преследовались две цели: во–первых, стать в конце концов действующим профессором, а во–вторых — получить возможность маневра на случай, если конфликт на основной работе зашел бы слишком далеко.

Чтобы получить добро работать по совместительству,

требовалось получить разрешение на нескольких уровнях, как это называли чиновники — в разных инстанциях: начиная от непосредственного начальника, профсоюзного комитета и секретаря парткома, заканчивая руководством предприятия, и даже министерства. Все эти разрешения оформлялись в письменном виде и скреплялись соответствующими печатями. Таким образом, путь в профессуру был у нас, как правило, нелегок и непрост. В то же время кто?то попадал в ее ряды, не прочитав ни одной лекции за всю профессорскую жизнь, а тот же председатель ВАКа Кириллов–Угрюмов вручал аттестат прямо на «блюдечке с голубой каемочкой».

Так получилось, что мне пришлось начать преподавание с лекций по основам электротехники. Выбор темы определился, во–первых, тем, что электромеханика являлась одной из основных областей моей деятельности, во–вторых, как бывает в жизни, многое решали личные отношения: заведующим кафедрой электротехники в Лестехе был приятель моего отца П. П. Пациора.

Павел Павлович был классическим красным профессором. В ранней молодости на Украине комсомольцем он принимал участие в ликвидации разрухи после Гражданской войны под руководством чуть ли не самого Павки Корчагина. Эта комсомольская юность помогала ему дальше всю жизнь. Он, как и мой отец, начинал в архангельском Лестехе. У П. Пациоры не сразу все получалось, он мне сам рассказал, как ушел с кафедры электротехники, когда понял, что не может читать лекции студентам: не хватало знаний. Однако постоянная упорная работа принесла свои плоды: он стал настоящим преподавателем, кандидатом наук, доцентом, потом профессором. Пациора создал прекрасную кафедру электротехники для студентов лесных специальностей, с неплохими лабораториями и методикой преподавания. Уже в преклонном возрасте он продолжал читать лекции студентам, старался помогать своим преподавателям и воспитывал аспирантов.

В эти годы Пациора уже искал себе преемника, которому посвятил бы всю оставшуюся жизнь. Специалистов и преподавателей с докторской степенью даже в московских вузах остро не хватало. К тому же во мне он видел ученого из передовой космической техники, с одной стороны, а с другой — сына Лестеха, со всеми корнями, уходившими в далекое и недалекое прошлое. Думаю, что я разочаровал его прежде всего тем, что не стал преемником его дела.

В то время я действительно серьезно рассматривал возможность уйти на более спокойную преподавательскую

работу, многие кандидаты и доктора наук в 40–50–летнем возрасте, когда еще много сил и времени впереди, поступали таким образом. Это соответствовало здравому смыслу. Однако внутренний голос подсказывал мне: ты — конструктор, ты еще много можешь создать нового, ты не должен уходить совсем. Поэтому, не сжигая мостов, но показав руководству свой маневр и свои возможности, я стал уделять часть времени подготовке к лекциям по этой классической инженерной дисциплине. Подготовка и сами лекции, методология преподавания сыграли большую роль в моем становлении как настоящего профессора, и не только в этом. Не раз в последующие годы классическая электротехника и основы электроники, которые были частью курса для студентов некоторых специальностей, эти систематизированные знания помогали мне быстрее ориентироваться в проектной работе, особенно тогда, когда уровень проектирования поднялся до создания целых систем.

В последующие годы мне приходилось читать лекции по различным специальностям и самому готовить новые курсы лекций. Можно назвать «Системы стыковки», «Основы робототехники», «Введение в моделирование».

Важную роль сыграл курс по робототехнике. В 80–е годы это направление современной технологии стало актуальным в стране и начало все больше внедряться в наши разработки в рамках программы МКС «Буран», для ОС «Мир» и других проектов. Оба вида деятельности в этой области, профессорская и проектно–конструкторская, дополняли друг друга.

Из всех своих лекций, которые я прочитал студентам, наиболее интересным, пожалуй, стал курс «Методы проектирования автоматических систем». В них я постарался внести весь тот богатый опыт, который удалось накопить за все долгие годы создания систем для космических аппаратов. Различные этапы проектирования, начиная от технического задания и вопросов планирования, через все основные разделы современной инженерии: конструирования и расчетов, моделей и моделирования, технологии и элементной базы, испытаний и испытательных стендов, анализа и обеспечения надежности, экономики и оценки эффективности всей разработки — все вошло в этот фундаментальный курс. Изложение методов сопровождалось многочисленными примерами из практики, в основном из космической техники, хотя я старался внушить своим слушателям, что космос не только продвинул современную технику, но и может научить проектированию в других областях, повысить эффективность разработок. Современный автомобиль, этот автономный наземный аппарат, так же как и космический

корабль, должен отвечать сразу многим требованиям: быть легким и прочным, надежным и безопасным, экономичным и удобным, технологичным и контролируемым. Эти примеры тоже обогащали этот методический курс.

Не так важно, чему учить, важнее — как учить.

К сожалению, мне никогда не хватало времени, чтобы систематически готовить лекции, поэтому не могу похвастаться тем, что они читались блестяще или хотя бы просто хорошо. В день занятий мне приходилось выкраивать около часа для того, чтобы просмотреть старый конспект и заново написать тезисы, зато за десять с лишним учебных лет накопился большой архив.

Читая лекции, я никогда не пользовался никакими записями, шпаргалками, как их называли в наши студенческие годы: считал, что делать так — значит унижать свое достоинство. С другой стороны, чтобы облегчить студентам ведение конспектов, я старался записывать на классной доске заголовки всех разделов, тезисы излагаемого материала, формулы и графики. Это стало не только хорошим подспорьем для студентов при подготовке к экзаменам, такой метод изложения дисциплинировал, придавал лекциям стройность и целостность.

Начав читать лекции, я вспоминал многих своих лекторов, настоящих мастеров из моих студенческих лет. В МВТУ была очень сильная школа сопромата. Классической книгой по этой дисциплине в те времена являлась монография профессоров С. Пономарева, Н. Малинина и других авторов. Это была не только научная школа. Наш лектор Н. Чернышев не был в числе самых известных. Говорили, что ему, как многим русским мужикам, мешало пристрастие к спиртному. Это даже замечали студенты при сдаче экзаменов и говорили, что ему следовало отвечать до перерыва. Чернышев был отличным лектором, у нас оставались прекрасные конспекты, и готовиться по ним к экзамену было почти удовольствием, как сказали бы американские астронавты: «It was a piece of cake» (кусочек торта). Один из главных секретов лекций состоял в том, что Чернышев почти диктовал все, что говорил, аккуратно выписывая формулы на доске. Другой наш лектор, П. Петров, читавший курс «Теория машин и механизмов», был еще более уникален: все, что говорил, он записывал на доске мелким, но разборчивым почерком. Наши глаза, молодые и острые, хорошо разбирали написанное, а вот успевать за ним было трудно, зато готовиться к экзаменам — значительно легче. До сих пор мне это кажется какой?то фантастикой, и если бы я не был сам студентом этого профессора, никогда бы этому не поверил. Так же как трудно поверить в то, что можно записать конспект обычной лекции, да еще по технике безопасности, —

стихами, а ведь был у нас такой студент Б. Окоемов, очень способный и самобытный парень, интересно бы знать, как сложилась его судьба…

Каков профессор, таковы и лекции, а значит — студенты и аспиранты. Однако должен сказать, что, по моему опыту, число очень способных студентов практически не превышало 5%; конечно, элитные вузы и группы вундеркиндов не в счет.

Частью профессорской деятельности является руководство аспирантами. Должен признаться, что немногие из моих аспирантов сумели защитить диссертацию. У всех у них были прекрасные темы, достаточно обоснованные и базировавшиеся на актуальных практических разработках. Мне кажется, больше всего другого им не хватало упорства и настойчивости довести начатое дело до конца. Была, наверное, и моя вина в том, что не сумел по–настоящему увлечь их, сделать что?то такое, что заставило бы их довести дело до конца. С другой стороны, несколько аспирантов, которым я неформально, но активно помогал, защитили кандидатские и докторские диссертации. Если не считать одного китайца, который подал заявку в Лестех, сейчас у меня осталась только одна аспирантка, видимо, потому, что исчезли почти все стимулы для развития науки в стране. А науку, как известно, делают молодые честолюбивые аспиранты. Это еще один обвал, обвал в науке, в ее производных, что еще хуже.

Я вносил также некоторый дополнительный вклад в дело воспитания научных кадров в нашем НПО «Энергия», регулярно принимая кандидатские экзамены у аспирантов по английскому языку. Сначала меня считали даже председателем комиссии по приему этих экзаменов. Но какой?то министерский чиновник вскоре поправил нас, назначив председателем одного из заместителей генерального конструктора (так требовало положение), хотя тот не мог ни говорить, ни писать по–английски. Меня это не очень трогало. Преподавательница Лестеха Марина Васильевна и другие приятные «англичанки», учившие наших аспирантов, с удовольствием приглашали меня ежегодно на эту встречу с самой способной и честолюбивой молодежью предприятия. Обычно их собиралось человек 40, потом это число стало сокращаться. Я старался вдохновить этих аспирантов на дальнейшее изучение английского, и даже рассказывал им анекдоты о волке, который сумел поймать лису, прокричав ку?ка–ре–ку, что после позволило ему бахвалиться: как важно знать хоть один иностранный язык.

В конце 80–х годов, когда я снова стал часто ездить за рубеж и выступать с докладами на международных конференциях, появилась необходимость выступать на английском языке, уже

было недостаточно просто зачитать доклад по заранее подготовленному тексту, как это было в Центре Годдарда в 1970 году. Требовалось гораздо больше: излагать предмет по–английски, понимать реплики и вопросы, реагировать и импровизировать. Я продолжал совершенствовать свой английский.

Большим испытанием и школой стал краткий курс лекции по стыковке, который мы прочли с Си. Си. Джонсоном в марте 1992 года. Перед отъездом я оказался в больнице, которая расположена за пределами Москвы, по другую сторону Ленинградского шоссе от аэропорта Шереметьево. Было достаточно свободного времени, чтобы подумать, куда вел следующий отрезок жизненного пути, и поработать над проблемами проектирования космических кораблей, и над материалом для курса лекций.

Выполняя требования Института AIAA, мы подготовили тезисы курса и иллюстрированный материал. Получилась почти целая книга, ее копию потом получил каждый наш слушатель. Эта твердая (по компьютерной терминологии) копия была весомым дополнением к мягкой копии, то есть к тем знаниям, которые получали наши студенты и за которые они, вернее, их предприятия, заплатили по $600–700 институту. Мы за свой труд получили немногим больше: по $1000. Это была первая тысяча долларов, заработанная в моей жизни, и это были очень большие деньги в России в те времена, однако вскоре многое изменилось, и деньги — тоже, «процесс уже шел». Должен сказать, что AIAA обошелся со мной очень несправедливо: они не оплатили расходы на авиабилет от Москвы до Вашингтона: с русскими, даже профессорами, видимо, можно было поступать как угодно. Мистер Р. Белл составил и передал мне лист бумаги, содержание которой я сначала не понял, только позднее стало ясно, что билет будет оплачен после повторного курса, конечно, не состоявшегося.

Сами лекции прошли очень успешно, и мы получили много лестных отзывов. Астронавт Фрэнк Калбертсон даже подарил мне фотографию с очень хорошими словами, написанными на ней: «Настоящему инструктору» (как оказалось, instructor у них значит — лектор).

Этот краткий курс стал первым, прочитанным по–настоящему на английском языке. Успех этих лекций базировался прежде всего на знаниях и опыте, который был накоплен за 20–летний период работы над стыковкой. В части изложения очень помогли слайды, или «прозрачки», как их называют американцы. Первый успех вдохновил меня на новые подвиги: я осмелел и уже не

отказывался выступать в одиночку. Сам подход, начиная с того самого первого доклада в 1970 году в Центре Годдарда, освоенный под руководством Д. Охоцимского, помогал потом десятки раз представлять лекции и доклады в самых разных странах.

Иногда мне хотелось сделать то же самое и пользоваться слайдами в Лестехе, в Университете леса, как его стали называть, отдавая дань новой российской моде. Но, несмотря на новые названия, у нас по–прежнему не хватало проекционного оборудования.

Мне также нравилось читать лекции с переводчиком. Промежутки между фразами очень помогали излагать материал более четко, обдуманно. Особенно хорошо это получалось с китайцами, так как вслушиваться в их язык все равно было делом бесполезным. Иногда мне также нравится импровизировать во время лекции у доски: а вдруг появятся какие?то свежие идеи, а они бросят зерно в молодое племя.

В трудные минуты разочарований, неудовлетворенности тем, как обстоят дела в космической технике, как руководят нами большие и очень большие начальники и президенты, в голову снова лезут старые мысли о том, не стать ли, в конце концов, настоящим профессором, ездить на электричке в родной Строитель. Было бы хорошо почитать лекции где?нибудь в тихом Страсбурге, где нашел пристанище Международный космический университет (МКУ) и где мне удалось побывать, — там учат студентов на английском языке, а в городе говорят по–французски и по–немецки.

Parlez vous francais? («Вы говорите по–французски?») - почему?то спросил меня кондуктор поезда «Париж–Страсбург», проверявший билеты. После ответного вопроса: «Do You speak English?» — он ушел, больше не сказав ни слова.

В Эльзасе мне пришлось объясняться по–немецки.

Месяц спустя я взял в руки учебник французского языка, вполне серьезно. Кстати, только тогда я узнал, что профессор — это всего–навсего учитель.

Руководство МКУ, в первую очередь — Р. Доре, о котором у меня остались самые приятные воспоминания, тоже проявило ко мне интерес. Один — два раза в год они приглашали меня прочитать лекции интернациональным студентам. Как правило, я их не подводил (несмотря на отмену гонораров), если не считать одного «несчастного случая»: моя сотрудница, находясь в командировке, потеряла паспорт, и вместо того чтобы лететь в Вену, я был вынужден возвратиться в Москву.

Как у профессора у меня с годами возрастало

неудовлетворение результатами своей преподавательской деятельности. На это имелось несколько причин. За 40 лет моей инженерной карьеры техника ушла далеко вперед по сравнению с тем уровнем, с 1956 годом, последним годом моей учебы в МВТУ. Мне кажется, что уровень образования остался приблизительно на том же уровне 50–х годов, и это совершенно не соответствует усложнению техническим систем. К тому же стимулы получить хорошее образование уменьшились. Христианские заповеди фактически отделились от государства и работают очень слабо. Коммунизм, отделивший церковь от государства, пытался создать свои заповеди и свои стимулы, они канули в Лету еще быстрее. Когда коммунизм рухнул, под его обломками оказались раздавленными многие духовные и материальные ценности. Церковь людям вернули, с заповедями дело обстоит гораздо хуже. Образование повергнуто почти в пропасть, профессора впали в уныние, а какие преподаватели, такие и студенты. Иногда кажется, что надо начинать все сначала — let's begin from the very beginning.

В этом профессорском рассказе я забежал далеко вперед. Пора вернуться к своим основным инженерным делам.

## 3.8 Год книги

Так получилось, что все три книги: «Стыковочные устройства космических аппаратов», «Пилотируемые космические корабли» и «Надежность и оценка риска», — к которым я имел прямое отношение, вышли в 1984 году.

Работа над первой книгой, которая была написана мною на основе материалов диссертации, защищенной еще в 1979 году, продвигалась медленее, чем хотелось. На то был ряд причин: не хватало времени и опыта, тормозила сложность процедуры оформления, слабая заинтересованность издательства «Машиностроение», которое более охотно выпускало дорогие подарочные книги с яркими космическими фотографиями, был и ряд непредвиденных задержек. Одна из них исходила от рецензента, моего профессора, как я уже называл его, В. И. Феодосьева.

Приведу выдержки из его рецензии — на мой взгляд, они достойны этого.

*«…Их [специалистов по стыковке] немного, и их можно пересчитать по пальцам. Книга нужна неподготовленному кругу читателей, которые хотели бы пополнить свои представления в этой новой для них и необычной области техники. Книга нужна и студенческой молодежи; той ее лучшей части, которая стремится узнать побольше и поподробнее…*

*Представленная рукопись богата своим содержанием, полностью соответствует современному состоянию техники, а автор владеет вопросом в совершенстве. Искать в рукописи прямые ошибки — дело безнадежное. Поэтому последующая критическая часть настоящей рецензии относится только к форме и образу подачи материала. Свою добрую задачу я вижу в том, чтобы помочь автору сделать книгу «читабельной» и интересной. Хочется, чтобы она пользовалась у читателей успехом.»*

Я делал пометки на полях… порой ехидные, целиком рассчитанные на нерушимость личной дружбы с автором…

Рецензия заканчивалась такими словами:

*В. И. Феодосьев, 18.03.82».*

Рецензия стала «читабельной» прежде, чем сама книга: ее стали читать вслух в издательстве «Машиностроение» мои будущие редакторы, корректоры и художники. Рукопись приобрела популярность благодаря хорошей, «доброй» критике.

Пересилив себя и затратив еще несколько дней, я перелопатил текст книги, и это, думаю, улучшило ее форму и облегчило восприятие содержания.

Книга стала единственной в мире монографией, посвященной космической стыковке. Ее оценили в стране и в мире, а позднее перевели на английский, французский и испанский языки. Подозреваю, что специалисты перевели ее для служебного пользования и в других космических странах, как это сделали французы и испанцы. Авторские права в этих случаях никак не защищались: так же, как трудно защитить компьютерные программы и видеозаписи. С одной стороны, коммерческая ценность этой книги сомнительна: не так уж много инженеров и ученых вовлечены в проблему создания и использования систем стыковки, с другой, — это не совсем так: система во многих аспектах типична для космической техники, на ее примере можно обучать студентов и инженеров других специальностей, совершенствовать их квалификацию. В то же время система стыковки уникальна, многие ее неповторимые свойства, подходы к разработкам привлекали специалистов из других направлений и областей техники. Например, ко мне обращались создатели подводных лодок, которых интересовали вопросы спасения под водой.

В настоящее время, когда писались эти сто рассказов, в моем архиве собрались материалы для второго издания монографии, задуманной на более широкую тему: «Рандеву и соединение в космосе», — название необычное для технической литературы, а оно, как известно, должно быть коротким и интригующим.

Писать или не писать — вот в чем вопрос. Есть много «за», и так же много «против».

Вторая книга 1984 года имела необычное начало. Она была инициирована нашим генеральным конструктором В. Глушко, который являлся также главным редактором издательства «Знание». Издательство выпускало несколько серий брошюр по различным разделам науки и техники, в том числе и культуры, ежемесячно выходили брошюры под рубрикой «Астрономия и космонавтика». За смехотворную цену (11 копеек в месяц!) вы могли получать по подписке, с доставкой на дом, интересную и полезную, порой уникальную информацию, написанную ведущими специалистами в данной области доступным простому читателю языком.

Мне позвонил В. Ермаков и предложил написать брошюру под названием «Пилотируемые космические корабли». Это предложение было неожиданным с нескольких точек зрения: во–первых, я не был специалистом, который проектировал корабли в целом; во–вторых, никогда не писал подобные канцелярские книги; в–третьих, предложение было просто неожиданным. Я искренне колебался и изложил свои сомнения В. Ермакову. «Твою

кандидатуру предложил В. Глушко, — сказал он, — значит, Валентин Петрович тебе доверяет».

Нужно было поговорить с В. Глушко, изложить свои соображения и колебания. Но большое руководство не любит менять свои решения: раз тебе доверяют, ты должен справиться.

Пришлось искать компромисс, я нашел его в виде соавтора: им стал мой приятель В. Бобков — изначальный конструктор–проектант космических кораблей «Восток» и «Союз», который хотя и не являлся главным идеологом этих разработок, зато был компоновщиком изделий, интегратором, как говорят американцы. К тому же Валентин Николаевич обладал замечательной способностью излагать технические детали с большой точностью, хорошо владел графикой, имел уникальный личный архив в виде многочисленных рисунков и моделей. В. Бобков был у нас в КБ признанным авторитетом среди проектантов. Его соавторство, как мне представлялось, должно было заполнить пробелы как по существу представления этой широкой темы, так и в графическом материале, а также в имидже авторов книги. В. Бобков безусловно внес вклад в подготовку материала: он детально просмотрел рукопись, составленную мною, внес в нее поправки, уточнил цифры, а главное, подготовил рисунки.

В брошюре, рассчитанной на массового читателя, были систематически описаны все пилотируемые космические корабли, на которых летали наши космонавты и американские астронавты, начиная с Ю. Гагарина и А. Шепарда. Их не так уж много было создано за 30 с небольшим лет полетов в космос: «Восток» и «Восход», «Меркурий» и «Джемини», «Союз» и «Аполлон», и, наконец — Спейс Шаттл. Мне кажется, в книге удалось не только описать, как устроены эти уникальные аппараты, которые поднимали человека за пределы Земли в космос, но и рассказать, почему они были сконструированы так, а не иначе.

Книга получила признание, одно время ее хотели выдвинуть на какую?то премию и выпустить на английском языке в издательстве «Планета», которое было обращено на «зарубеж». Но инициативы никто не поддержал, и порыв заглох. Через несколько лет эта книга все же вышла в США на английском языке, это произошло в 1990 году, однако массового распространения она не получила.

У меня были планы подготовить более солидное, а главное — более профессиональное издание, но оно осталось только в набросках…

Книга была в основном написана в январе 1984 года в городе Сочи, на 11 этаже пансионата «Адлер», в номере с видом на Черное море (лучший отдых — это работа до обеда), она сыграла

выдающуюся роль в моем становлении как специалиста, конструктора космической техники. Как лектор от первой лекции получал наибольшую пользу, так и автор от первой книги. К тому же именно на зимнем сочинском пляже, после 8–градусного зимнего моря, у меня зародились первые крамольные идеи, как можно переконструировать космические корабли будущего, однако об этом будет рассказано позже.

Третья книга 1984 года тоже стала по–своему необычной. Так получилось, что мне пришлось быть инициатором ее русского издания, переводчиком и научным редактором.

Впервые книга «Надежность технических систем и оценка риска», изданная в США американцем Н. Хенли и японцем Х. Кумамото, попалась мне на глаза на книжной ярмарке в Москве летом 1982 года. Два требования к космической технике доминируют — малый вес и высокая надежность. Всю свою конструкторскую жизнь, на всех уровнях проектирования мне приходилось работать и бороться, чтобы обеспечивать эти два главных качества в наших разработках. Интерес к теории и практике надежности послужил основной причиной того, что книга сначала привлекла мое внимание, а затем был основным стимулом взяться за нее и вынести дополнительное бремя ее издания в короткие сроки. Решимость придавали также фундаментальность подхода и изложения, выполненного интернациональной бригадой математиков. В свое время российская математическая школа занимала самые передовые позиции в области теории вероятности, математической статистики, теории надежности, однако инициатива постепенно была утрачена. Мировая наука в этой области ушла вперед, в нашей литературе не было подобных изданий, а потребность в них ощущалась все сильнее.

После того как были подписаны контракты сначала с американским издательством «Прентис–Холл», а затем с нашим «Машиностроением», можно было приступать к переводу и редактированию. Ровно за год работы над книгой «Пилотируемые космические корабли», в 1983–м, а тот год был для меня юбилейным, после эмоциональной суеты торжественных дней я, как и год спустя, оказался на берегу Черного моря, в этот раз на Крымском побережье. Был лучший отдых — работа до обеда, и здесь было сделано очень много, переведено несколько самых трудоемких глав. В книге приведено немало примеров и задач, в основном связанных с ядерными реакторами, хотя недостаток практического опыта и конструкторской практики авторов ощущался. Она вышла за год с небольшим до Чернобыля. Книга так и не появилась на прилавках магазинов, весь тираж был

раскуплен по предварительным заказам. Потребность в хороших теоретических руководствах для практической работы во многих областях техники, в которых надежность и безопасность имеют первостепенное значение, в те годы была большая.

За прошедшие с той поры 10 лет мне приходилось писать очень много: это были доклады, статьи, научно–технические отчеты и предложения. Не было только книг. Видимо, пора пришла снова, уже в новом жанре.

Нет только уже рядом ни В. И. Феодосьева, ни В. П. Глушко…

## 3.9 «Буран» — советский «Спейс Шаттл»

Притягательная заморская, можно сказать, фантазийная жар–птица, знакомая нам с детства загадочная диковина из старых русских сказок, в конце XX века снова явилась нам в виде научно–технического чуда, прочертившего на нашем небосклоне яркую многоцветную полосу. Так можно сказать о поистине сенсационном полете крылатого космического корабля «Буран». «Много, много непокоя принесет оно с собою…» — предупреждали лет сто назад бывалые люди добра молодца. Нас не предупреждал никто. Однако результат, в конце концов, был тем же…

Как известно, лунный проект Н1–Л3 стал самой неудачной и, возможно, самой дорогостоящей советской космической программой. Начальными этапами работ руководил С. П. Королев, и, несмотря на проектные просчеты, технические и организационные трудности, работу по сверхракете Н1 можно было довести до успешного полета. Даже не летая на Луну, она могла продвинуть освоение космоса на новую ступень. Но под руководством В. П. Мишина эту задачу выполнить не удалось.

У другой суперпрограммы — «Энергия» — «Буран» была иная судьба. Ракета успешно залетала и вывела на орбиту первый космический самолет. Ракетчики, конструкторы космических аппаратов и самолетчики, под руководством выдающегося ракетного двигателиста В. П. Глушко, полностью выполнили начальную часть поставленной перед ними задачи. Но вскоре наш генеральный ушел в мир иной, а еще через несколько лет умерла и эта уникальная программа. Однако причина ее смерти — в другом: вся страна перешла в мир настолько иной, что стали одна за другой исчезать высокие технологии — и даже те, что нужны для земной жизни людей более чем для космонавтики.

Что могло ждать нашу многоразовую транспортно–космическую систему (МТКС) в благоприятных условиях? Мне представляется сегодня, что она не могла стать для России, и даже для Советского Союза, подлинно рабочей транспортной системой. Тем не менее РН «Энергия» нашла бы применение для запуска в космос уникальных полезных грузов, а «Буран» смог бы возвращать ценное оборудование на Землю. «Бураны», которых успели изготовить три или четыре экземпляра, не считая экспериментальных образцов, могли бы, наверное, поднять в космос советских космонавтов и выполнить ряд уникальных задач. Возможно, при помощи «Бурана» удалось бы снять с орбиты модули орбитального комплекса «Мир». Но поднимать на

орбиту уникальный «Буран» регулярно было не под силу даже такой великой космической державе, как Страна Советов.

До середины 70–х космонавтика в СССР и США развивалась независимо в том смысле, что разработчики ракет и кораблей создавали свои конструкции на основе собственных идей и концепций. Хотя конструкторы и оглядывались друг на друга, «Востоки», «Восходы» и «Союзы» существенно отличались от «Меркурия», «Джемини» и «Аполлона». Не думаю, что Королев, доживи он до создания МТКС, стал бы копировать американский Спейс Шаттл. Главный конструктор, на заре своей деятельности проектировавший планеры и самолеты, наверняка нашел бы свой путь. «Буран» же оказался весьма похожим на американский Спейс Шаттл, на их Орбитер. На то нашлись веские причины.

В этом коротком рассказе я не ставил перед собой задачу описать грандиозный проект «Энергия» — «Буран», его содержание и историю создания. Мне не пришлось быть разработчиком этой большой системы в целом. Поэтому у меня не было достаточной информации, так сказать, из первых рук. Пусть это сделают другие, у которых гораздо больше первоисточников. Частично это уже сделано в ряде хороших изданий. Проект, который объективно стал настоящим научно–техническим достижением и свершением двух ведущих отраслей и многих сотен предприятий Советского Союза на его закате, достоин хорошей книги в нескольких томах.

Став нашим генеральным конструктором в мае 1974 года, В. П. Глушко, судя по его указаниям и действиям, имел в начальный период деятельности грандиозные, но, я бы сказал, смутные планы создания суперракет и космических аппаратов. До середины 70–х он не был ракетчиком, проявил себя как выдающийся конструктор ракетных двигателей. Тем не менее наш Генерал был очень честолюбивой личностью. Он завидовал Королеву и развязал с ним открытый конфликт. Целый ряд реактивных летательных аппаратов (РЛА), как назвал их первый наш генеральный конструктор, задумывался для дальнейшего освоения космического пространства — покорения Луны и полетов к другим планетам. Постепенно многим стало ясно, что с практической точки зрения эти проекты были фантазией. Что особенно важно, это стало ясно руководству ракетно–космической отрасли, нашего министерства и ВПК, а также политикам в оборонном отделе ЦК КПСС и самому Д. Ф. Устинову. Несмотря на большой авторитет Глушко как конструктора ракетных двигателей, на которых летала большая часть советских ракет, на его исключительное умение маневрировать, и даже на то, что он стал личным консультантом Брежнева, проекты РЛА поддержки

не получили. Руководству была нужна более понятная и реальная программа в области пилотируемых полетов.

Решающую роль в выборе стратегии на ближайшее десятилетие сыграло еще одно обстоятельство. Высшие руководители отрасли и страны постоянно оглядывались на то, что делалось за океаном. НАСА и ракетно–космическая индустрия США сосредоточили основные усилия и средства на создании многоразовой транспортно–космической системы (МТКС) Спейс Шаттл. Эта программа действительно давала новое качество, ее принципиальным отличием от всех предыдущих советских и американских проектов являлось создание крылатого космического самолета (КС), способного совершать посадку на Землю по–самолетному, на посадочную полосу. Эту единственную часть МТКС, выводимую на околоземную орбиту, так и называли — Орбитер. Собственно Орбитер и стал основной частью системы, которая использовалась многократно, как планировалось, до 100 полетов в космос.

Среди советских и американских ракетчиков было много дебатов о том, насколько рациональна принятая концепция МТКС. Эти споры продолжаются до сих пор, то обостряясь, когда обстановка ухудшается, то затихая, когда программа выполняется успешно. Мне тоже пришлось написать о Спейс Шаттле в упомянутой выше популярной брошюре «Пилотируемые космические корабли». Приведу только одну короткую цитату.

*«…Помимо многоразовости, существенными особенностями МТКС являются возможность возвращения ценного оборудования с орбиты на Землю, большая маневренность на орбите и особенно в атмосфере, выполнение профилактических и ремонтных работ на космических аппаратах непосредственно на орбите, посадка в условиях космодрома, а не в безбрежных просторах океана, в пустыне или полупустыне. Перспективным представляется создание на базе МТКК орбитальных комплексов по сборке, под наблюдением и с участием человека, крупногабаритных конструкций для строительства больших антенн, солнечных отражателей и т. п.*

*Учитывая универсальность, большие технические возможности и гибкость созданной системы, вполне вероятно, что в процессе использования МТКС выявятся дополнительные возможности, которые в настоящее время с трудом поддаются прогнозированию. С другой стороны, видны и недостатки, присущие уже сейчас осуществленному варианту многоразовой транспортной системы. Если рассматривать МТКК просто как средство доставки полезного груза на орбиту, то эта система нерациональна. Подобная РН, израсходовав такое же количество*

*топлива, может вывести в космос в 3–4 раза более массивный груз.*

*Следовательно, такая нерациональность должна, по крайней мере, компенсироваться другими факторами. Ряд достоинств, о которых шла речь раньше, очевиден. Но достаточно ли этого?*

*Таким образом, созданный МТКК в целом в настоящее время вряд ли поддается окончательной оценке…»*

Тогда, в начале 80–х, все было написано, в принципе, правильно. Через десять лет мы узнали о многоразовой космической системе гораздо больше, стали понимать лучше ее достоинства и недостатки. Об этом — в начале следующей главы.

Высшее советское руководство, а за ним руководство ракетно–космической отрасли очень беспокоило то, что США стали монопольно создавать необычно гибкие и маневренные космические средства. Определенные военно–политические круги в обеих странах рассматривали их как потенциальное оружие с не до конца познанными возможностями. Эти круги, сознательно или нет, подогревали друг друга и свои правительства.

Как результат этих соображений, государственных и личных амбиций было, в конце концов, принято решение о создании нашей советской МТКС, позднее получившей позднее название «Энергия» — «Буран».

Прежде всего перед советскими специалистами была поставлена задача в короткое время «ликвидировать отставание» и создать систему с близкими характеристиками. Как следствие, не оставалось времени на проведение глубокого исследования и поиска. В таких условиях руководство не хотело рисковать: сохранив общую конфигурацию и основные аэродинамические характеристики космических самолетов, можно было избежать крупных ошибок. К тому же время Королевых и Туполевых–старших прошло. Для административно–командного стиля руководства характерны постоянные оглядки на соперника, а информационные центры к этому времени накопили огромный материал, который мог в какой?то мере заменить собственный поиск.

Я не хочу сказать ничего плохого о своих коллегах–конструкторах. Среди них, в том числе среди создателей «Бурана», было очень много по–настоящему талантливых и преданных делу специалистов, настоящих творческих профессионалов. Однако подражание стало заметной линией поведения.

С другой стороны, это совсем не означало полного копирования. Напротив, наша система МТКС получилась существенно отличающейся от американского прототипа. В

некоторых показателях она превзошла «лидера». Прежде всего это относилось к построению ракетно–космической системы в целом. МТКС Спейс Шаттл составлена из Орбитера, с наружным подвесным баком и двумя пороховыми ускорителями. Система создана под Орбитер, она не может летать без космического самолета. Основные двигатели установлены на самом Орбитере, через них прокачиваются все сотни тонн жидкого кислорода и жидкого водорода, заправляемых в подвесной бак. Эти двигатели многократного использования должны летать несколько десятков раз на орбиту и спускаться на Землю. В этой части система задумана рационально, другой вопрос — какие выгоды это принесло на практике. Об этом — в начале следующей главы.

Напротив, космический самолет (КС) «Буран» был спроектирован как независимый летательный аппарат (ЛА). Ракета–носитель, выводящая его на орбиту, в свою очередь, независима от КС, она может летать самостоятельно. Недаром этой РН дали собственное название «Энергия», выбранное, как можно догадаться, самим В. П. Глушко. Так оно и было на практике, первый полет РН «Энергия» совершила в 1987 году без «Бурана», с другой полезной нагрузкой.

Сам космический самэлет (КС), можно сказать, имел двойственную природу: это прежде всего аппарат, который должен летать в атмосфере, с другой стороны, это корабль, который должен выполнять свои основные, чисто космические задачи на орбите. Еще одна существенная, третья особенность КС определяется переходным участком полета, спуском с орбиты при погружении в атмосферу. Это, как известно, сравнительно короткий, но самый напряженный, нагруженный участок полета, когда скорость должна уменьшаться от орбитальной додозвуковой. В целом, двойственная, а точнее тройственная, природа определила конфигурацию КС, его конструктивные особенности и состав его основных систем.

Технические особенности, в свою очередь, определили кооперацию разработчиков, состав основных участников, которые стали создавать КС.

Прежде всего на высоком уровне приняли кардинальное решение создавать «Буран» предприятиями двух головных отраслей: ракетно–космической (МОМ) и авиационной (МАП). Основу летающей конструкции, названную планером, и интеграцию всех самолетных систем поручили КБ «Молния», реорганизованному и существенно усиленному головному предприятию, генеральным конструктором которого назначили Г. Е. Лозино–Лозинского, немолодого, но талантливого самолетчика, а его первым заместителем стал Г. П. Дементьев,

сын бывшего министра МАП. Головным заводом, где изготавливался «Буран», стал Тушинский механический завод (ТМЗ). Самолетчики были нужны не только в головной организации, в КБ и на заводе. В соответствие с практикой советского авиастроения «Буран» разрабатывался и строился по частям: двигатель, система управления, шасси и многие другие системы и компоненты создавались специализированными предприятиями авиационной отрасли.

Правда, авиационного дзигателя на «Буране», так же как и на Орбитере, не было. В атмосфере при посадке они планировали. Чтобы научить «Буран» летать, на него все?таки устанавливался такой двигатель, но это делали, можно сказать, только на младенческом, чисто самолетном этапе его жизни. В конце концов, на «Буране» разместили орбитальный двигагель, вернее, целую реактивную систему (РСУ), которая позволяла ему маневрировать и ориентироваться в космическом полете, в безвоздушном пространстве и в невесомости. Создателями этой реактивной системы стало НПО «Энергия», причем не глушковская, а королевская, подлиповская часть нашего объединения.

Для РН, а затем для КА, которые создавал Королев, ракетные двигатели разрабатывали несколько ведущих фирм страны. Наряду с основной химкинской организацией В. П. Глушко это были КБ «Химмаш» имени А. М. Исаева, нашего соседа в Подлипках, и КБХА имени С. Косберга в Воронеже. После того, как Королев и Глушко разошлись, Н. Д. Кузнецов стал создавать двигатели для РН Н1 в Самаре. Наряду с этим Королев, понимая место и роль РД для ракетной и космической техники, развивал это направление у себя в ОКБ-1, а на нашем заводе ЗЭМ создал опытное производство. Этой работой руководили талантливые и самобытные специалисты — М. В. Мельников, ученый и изобретатель, и Б. А. Соколов, настоящий конструктор. Так был создан уникальный РД многократного запуска на орбите, а на его основе разработали орбитальную ступень, получившую название «блок Д», которую намечали использовать в программе полета на Луну. Этот ракетно–космический блок стал 4–й ступенью РН «Протон», на котором выводится на геостационарную орбиту большинство спутников связи и межпланетных аппаратов. Наш отдел разработал привода двигательной автоматики и рулевые машины для этого блока.

Под руководством Б. А. Соколова разработали, а на ЗЭМе изготовили РД для «Бурана», так называемую ОДУ — объединенную двигательную установку. Она успешно отработала во время первого полета «Бурана», правильно сориентировала

корабль и вернула его с орбиты в атмосферу.

НПО «Энергия», являясь головной организацией, довершала оснащение «планера» наряду с ОДУ и другими орбитальными системами, обеспечившими взлет, полет в космосе и сход с орбиты. Часть аппаратуры для этих систем разрабатывалась у нас, часть — поставлялась смежниками, расположенными в Москве и других городах Союза. Интегрировался и испытывался «Буран» в нашем КИСе и на Байконуре.

Среди этих систем можно отметить как одну из основных систему управления КС, построенную на основе бортового компьютера. Эту большую систему создавала организация под условным названием НИИАП, имевшая, в свою очередь, целый ряд смежников, субконтракторов. С самого начала НИИАП входила в «земную орбиту» Королева; на заре ракетно–космической эры ее возглавлял один из ближайших его соратников Н. А. Пилюгин.

Из принципиально новых систем следует отметить также уникальный комплекс средств автоматической посадки «Бурана». Для этого, прежде всего, на Байконуре построили специальную посадочную полосу длиной 6000 и шириной почти 100 метров. Головным разработчиком автоматической посадки стала ленинградская фирма радиоаппаратуры с полуоткрытым названием, ее возглавлял энергичный Г. Громов. Эта радиоаппаратура тоже сработала блестяще в первом полете «Бурана», первый и последний раз, уникальная система оказалась затем невостребованной ни в космонавтике, ни в авиации.

Только простое перечисление всех систем, компонентов и организаций, обеспечивших их создание и поставку, заняло бы много страниц.

С самого начала разработкой проекта «Энергия» — «Буран» руководил И. Н. Садовский. Это был опытный ракетчик и умный руководитель, начинавший при Королеве и посвятивший многие годы созданию пороховых ракет. В середине 70–х он занимал также должность первого заместителя генерального конструктора, то есть являлся вторым человеком в НПО «Энергия» после Глушко. Помню мой мимолетный разговор с ним где?то в конце 1976 года. Я тогда сказал: «Завидую я вам, Игорь Николаевич, белой инженерной завистью: интересный проект вы стали возглавлять». Хотел бы я быть таким умным сегодня, как моя жена завтра — так говорит современная русская присказка. Молодой еще был я тогда, наверное…

Садовский сделал очень много на начальном этапе осуществления проекта «Энергия» — «Буран», этого самого большого и сложного советского ракетно–космического

комплекса. Однако силы и возможности человека всегда ограниченны одному ему свойственными пределами. В определенный момент эти пределы сработали. Слишком большими оказались масштабы и ответственность, постоянное давление сверху и снизу, со всех сторон. Его заместители Г. Дегтяренко и Б. Чернятьев не очень ему помогли в этом плане. Садовский сдал свои полномочия в конце 1981 года: Ю. Семенову — по «Бурану» и Б. Губанову — по «Энергии». Твердость и последовательность новых руководителей помогли довести программу до конца, до летных испытаний, успешное проведение которых увенчало проект.

Вначале под руководством Садовского, а затем Губанова уникальная РН «Энергия» создавалась в большой степени независимо от «Бурана». На всех этапах проектом в целом руководил наш генеральный конструктор В. П. Глушко.

Однако его вклад не ограничивался этой ролью. Одновременно он продолжал руководить созданием уникальных ракетных двигателей для первой ступени (четырех боковых ускорителей). Несмотря на огромные трудности, двигатель удалось довести, и он залетал не только на «Энергии», но также стал основой РН «Зенит», которую разрабатывали под руководством В. Ф. Уткина в Днепропетровском КБ «Южное» М. К. Янгеля. «Зениту», в отличие от «Энергии», суждено было продолжить самостоятельную жизнь через все перестройки, развалы и обвалы.

О создании РН «Энергия» можно рассказывать очень много. Ракету, как и КС «Буран», создавало полстраны. Вторая, центральная ступень, работала на кислородно–водородных компонентах, впервые в таком масштабе примененных в советской ракетно–космической технике. Все эти и другие проблемы были успешно решены, включая вопросы безопасности, связанные с применением этого взрывоопасного топливного сочетаниия.

Со мной рядом трудилась рулевики, такие же, как и я, воспитанники Калашникова и Вильницкого. Под руководством моих товарищей В. Шутенко и В. Муханова были созданы уникальные рулевые машины для ракеты и приводы автоматики для ракетных двигателей. Система рулевых приводов испытывалась в лаборатории «Конус» под руководством Кудрявцева. Для РН «Энергия» мы создали также уникальные электромеханические датчики, которые работали в криогенной среде, в том числе при температуре жидкого водорода. Был момент, когда, по замыслу Садовского как главного конструктора, нам поручили создавать так называемую систему сопровождения,

которая должна была ограничивать боковое отклонение хвоста ракеты при старте, на первых метрах подъема. С этой целью предлагалось использовать электрогидравлические устройства, подобные нашим приводам на стенде «Конус». Однако позднее решили, что без этой системы можно обойтись.

Действительно, две ракеты «Энергия» поднялись со старта, безотказно до конца отработали четыре боковых ускорителя и центральная водородная ступень.

Могу представить, как переживал Садовский, с которым мы были соседями по даче, когда конечный успех был достигнут. Он, наверное, корил себя за проявленную на полпути слабость. Это точно, я убеждался в этом не раз на своем опыте: проявишь малодушие, потеряешь твердость, обнаружишь слабость — обязательно проиграешь.

И. Н. Садовский умер в 1993 году.

Дополнительно мне пришлось немало хлебнуть из бурановского котла, прикоснуться и решать некоторые из многочисленных проблем РН «Энергии» и КС «Буран», создавать для них отдельные компоненты. В середине 80–х моему отделению поручили курировать самолетные электромеханические системы «Бурана», его приводные устройства.

Однако основная работа, которую выполняло наше отделение по программе «Буран», была связана с созданием систем, предназначенных выполнять орбитальные операции с полезными грузами (ПГ). Чтобы выполнить эти задачи, требовалось сближаться на орбите, захватывать их ПГ на лету или стыковаться с ними, манипулировать и укладывать их, разгружать и крепить космические грузы. Для этого требовались активные электромеханические системы, которые устанавливались в отсеке ПГ. К ним относилась система стыковки, бортовой манипулятор, система крепления ПГ. Фактически, ради этих задач и создавался «Буран».

Работа над созданием этих систем заняла у нас в общей сложности более 10 лет и шла с нарастающей интенсивностью.

Часть работы по разработке и изготовлению электромеханических систем выполнялась нашими смежниками. Это относилось прежде всего к системе бортовых манипуляторов (СБМ), как ее обычно называли, а также к подсистеме его крепления и развертывания (СКБМ). Так же, как при разработке «Бурана» в целом, у нас был хороший аналог: дистанционная манипуляторная система (RMS), которую создали канадцы, а использовали американцы на Спейс Шаттле.

Систему СБМ, по нашему техзаданию, разрабатывал

ленинградский Центральный НИИ робототехники и кибернетики (ЦНИИ РТК). Наше отделение выполняло интеграцию этой системы на борту «Бурана», включая ее сопряжение с бортовым компьютером. Аналогичная кооперация с другой ленинградской организацией ВНИИтрансмаш (Всесоюзный НИИ транспортного машиностроения) образовалась для того, чтобы создать подсистему развертывания манипулятора (СКБМ).

Об этом манипуляторе, о системе СБМ и подсистеме СКБМ, о том, как нам пришлось работать с двумя Ленинградскими организациями, уже коротко говорилось в рассказе о космической робототехнике. Об этой странице нашей деятельности в течение почти 15 лет тоже можно написать книгу. Эта работа была уникальна по своей сложности. Размеры манипулятора превышали высоту пятиэтажного дома. Наземные средства разгрузки позволяли этому мамонту двигаться в условиях земной тяжести. Остальные три наши системы для «Бурана» мы создавали своими силами в НПО «Энергия». О новой андрогинной системе будет подробно рассказано в этой книге. Несколько слов — о двух других системах.

Так называемая система выдвижного тоннеля (СВТ) предназначалась для того, чтобы после открытия створок отсека ПГ выдвинуть стыковочный агрегат АПАС за пределы этого отсека. Наши проектанты расположили тоннель с АПАСом так близко к кабине «Бурана», что обойтись без выдвижения действительно было невозможно. Система СВТ получилась очень непростой, в чем?то — уникальной. В 1992 году, впервые встретившись с американцами по поводу стыковки Спейс Шаттла со станцией «Мир», мы предложили им продать обе системы, так сказать, оптом. Американцы уехали, а вернувшись, привезли свою компоновку, в которой просто и эффективно обошлись без всякого выдвижения, без СВТ.

Астронавтика всегда была более экономной, чем космонавтика.

Последняя из трех систем — это система крепления полезного груза (СКПГ). Настоящие полезные грузы, если не считать одного приборного модуля, так и не были спроектированы. Оценки показывали, что поднимать на орбиту 20–30–тонные грузы, как Спейс Шаттл, и как планировалось, без модернизации РН «Энергия» или самого «Бурана», невозможно. Единственный модуль, на который также установили наш АПАС-89 и который собирались стыковать при помощи нашего манипулятора к боковому АПАС-89 на модуле «Кристалл», весил около тонны. При выводе на орбиту этот модуль крепился с помощью нашей системы СКПГ. Ее умные механизмы умели

вовремя освободиться, а если требовалось, — снова закрепить его, чтобы вернуть с орбиты.

При работах над всеми этими системами нам впервые пришлось столкнуться с проблемами применения бортовых компьютеров для управления, мониторинга и диагностики. Этот опыт дал нам очень много, специалисты по электромеханике поднялись на более высокий, современный уровень.

Особенно активизировались работы по всем пяти системам после успешного полета «Бурана» в ноябре 1988 года. В конце 80 — начале 90–х годов это направление, наряду с летающим «Миром», стало основным для нашего отделения. Мы постоянно испытывали давление руководства и контролирующих органов. С большим трудом удавалось укладываться в сроки, которые как директивы предписывались нам в многочисленных приказах, наших традиционных планах–графиках (ПГ) и технических решениях (ТР). Эти сокращения я не забуду до конца своих дней.

Успешный, можно сказать, блестящий, и даже сенсационный полет «Бурана» неожиданно создал парадоксальную ситуацию. С одной стороны, казалось логичным развивать успех: для этого создались прекрасные предпосылки. С другой стороны, многие, в первую очередь руководство предприятий и отраслей промышленности, воочию убедились в уникальной сложности и потенциальной опасности новой ракетно–космической системы. Кроме того, по мере введения экономических рычагов управления становилось очевидным, насколько дорогой была эта программа. Развал Союза, а затем промышленности и других институтов страны со всех сторон подрывал дальнейшее продвижение проекта, становилось все труднее просто сохранять, поддерживать производственно–испытательные средства.

Еще один фактор играл не последнюю роль в том настрое, который некоторое время продолжал как?то продвигаться к полету второго «Бурана». Основная, самая главная цель была достигнута: еще одно детище советской космонавтики увидело свет. На космическом небосклоне вспыхнула еще одна яркая звезда, озарив закат советской власти. Вспыхнула и погасла. Можно было попытаться зажечь ее еще раз, но это требовало огромных усилий и средств. Этот путь был очень опасным. Спрос на достижения начал сначала медленно, а затем все быстрее уменьшаться. Стоило ли еще одно перо Жар–птицы дополнительных затрат, больших усилий и огромного риска? Кто?то, наверно, решил, что нет, не стоит.

Что касается наград, то за один успешный полет «Бурана», за два успешных полета «Энергии» их реализовали в лучших советских традициях, а может быть, даже превзошли их —

напоследок. В дополнение к званиям Героев Соцтруда, многочисленным орденам, медалям и знакам, Ленинским и Государственным премиям (и, конечно, автомобилям, без очереди) дали право беспрецедентным образом присваивать ученые степени докторов и кандидатов наук, и не только путем представления коротких докладов, а вовсе без таковых. В НПО «Энергия» сформировали специальный ученый совет под председательством Семёнова. Он стал особым советом, выносившим свое решение почти как знаменитые «тройки». Меня, члена большого докторского совета, конечно, в него не включили. Пришедшая вскоре инфляция всех учёных степеней и званий в каком?то смысле подвела итог этой кампании.

В данном случае мы, электротехники, не рассчитывали и не претендовали на какие?то награды и звания: на этот раз наши заслуги оказались сравнительно небольшими, а вот автомашина была нужна. Можно было рассчитывать на это, потому что в НПО «Энергия» я никогда их не получал. Однако и от этой привилегии пришлось отказаться в пользу своего заместителя Э. Беликова, которого разгул преступности вообще лишил машины. Об этом мне еще предстоит рассказать. Но и эту коллективную проблему не удалось решить. Все решало высшее руководство.

Все, кто разрабатывал новые системы для второго полета «Бурана», фактически оказались жертвами печального конца этой программы. Это относилось в первую очередь к людям моего отделения, к нашим основным смежникам — коллегам из ЦНИИ РТК и ВНИИтрансмаш. Тяжелый труд и преданность делу не принесли ни славы, ни денег.

Некоторым утешением стало то, что, закончив отработку уникальных систем, прежде всего бортового манипулятора и системы стыковки, мы приобрели бесценный опыт, а для наземной отработки создали и отладили испытательное оборудование, которого не было нигде в мире.

Тогда начались визиты зарубежных спецов и «випов» со всех концов света в НПО «Энергия», эти системы привлекали самое пристальное внимание НАСА, ЕКА и других национальных космических агентств. В 90–е годы стыковка американского Спейс Шаттла стала базироваться на технике и опыте, приобретенном по программе «Буран». Европейский манипулятор European Robotic Arm (ERA) мы стали интегрировать в российский сегмент МКС, используя технику системы бортовых ма–нипуляторов (СБМ).

Об этих проектах рассказано в следующей главе подробно.

## 3.10 Космическая робототехника

Беспилотные космические аппараты иногда называют роботами. Пожалуй, такое название некорректно. Робот — это славянское, чешское слово, которое изначально подразумевало искусственного человека, механического раба, способного выполнять задания его мастера, его господина. Постепенно роботы превратились в механическую руку, наиболее ценный человеческий орган, конечно, как его рабочего инструмента. Современный классический робот — это электромеханическая рука, управляемая компьютером и другой электроникой. Таким образом, робот — это электромеханическая система самого сложного, развитого уровня. Большую часть своей жизни мне приходилось конструировать и отрабатывать электромеханические системы для космических аппаратов, системы разного уровня сложности и характеристик. Несколько раз на этом пути инженерная карьера подводила меня к робототехнике, к созданию искусственных механических рук. Мы сконструировали и отработали несколько роботов для работы в космосе.

Иногда на этом пути мне начинало казаться, что сами мы становились роботами, пусть самого высшего уровня — и все? таки рабами каких?то своих господ.

Человек передвигается и действует своими конечностями, управляемыми его мозгом. Робот состоит из механизмов, контроллеров и электронного мозга. Хомосапиенс — наиболее сложное существо на Земле. Все же хорошие роботы могут выполнять очень сложные операции, превосходить своих мастеров, подобно тому, как это могли рабы в человеческом обществе. Вообще, все это большой, почти философский вопрос.

Чтобы создать настоящего робота, требуется сделать очень много, если, конечно, создавать его не только посредством цикла возвратно–поступательных движений, завершающегося эмоциональным восторгом. В общей сложности на такого робота уходит, как правило, гораздо больше обычных девяти месяцев.

Уровень результата зависит не только от способности и зрелости создателя. Великая энергия рождается только для великих целей, так учил нас еще «отец всех времен и народов». Разные времена и цели рождали в нас разную энергию. Иногда мы оказывались впереди своего времени, иногда нам приходилось плестись в хвосте. Нам удалось осуществить реальные проекты и заставить наших роботов работать в космосе, другая часть наших программ оказалась обреченной.

Эта история, в основном, о роботах и космической робототехнике.

Человек создал робота для того, чтобы освободить себя от монотонной и утомительной работы. Усилиями своего самого мощного орудия — мозга — человек научился создавать механического человека, более быстрого и сильного, более послушного и неутомимого, чем он сам. В большинстве механизмы по своему действию просты: что?то требуется переместить, повернуть. В простых случаях не нужна высокая точность в работе по скорости и положению. Следующий класс механизмов — тот, который обеспечивает точное перемещение в пространстве и во времени. Это — следящие устройства, например механизмы, наводящие антенны на спутник связи, или приборы — на небесные светила. Механизмы можно классифицировать и по другому признаку — по количеству так называемых степеней подвижности, есть простые механизмы поступательного или вращательного действия; другая крайность — универсальный механизм произвольного действия. Как известно из теоретической механики, это — механизмы с шестью степенями подвижности. Хорошие примеры — кольцо с направляющими АПАСа и стенд для испытания стыковочных механизмов «Конус». Робот — это тоже универсальный механизм.

Совершим еще один короткий экскурс в инженерное дело, взглянув на электромеханическую систему с другой стороны, с точки зрения управления. Обычно система состоит из управляющей части (в простейшем случае — это электрический выключатель) и исполнительного механизма (чаще всего — это электродвигатель). Как правило, значительно более сложные системы состоят из исполнительного механизма и управляющего электронного прибора. Кстати, летающую электронику у нас, следуя американцам, стали называть авионикой. Чем сложнее движение, чем больше число степеней подвижности, тем сложнее механизм. Чем больше требований к точности движения (в пространстве и во времени) предъявляется к механизму, тем сложнее управление, авионика системы. Примером универсального механизма с очень точным управлением, созданного природой, является человеческая рука. Ее техническим, инженерным аналогом является робот, в наше время знакомый практически каждому. Самая тонкая и, я бы сказал, изощренная робототехника — авионика, электромеханика и электроника в космосе.

Другой причиной, почему стала развиваться робототехника, была необходимость работать во враждебных и опасных человеку условиях. Недаром самый мощный толчок развитию

робототехники в Советском Союзе (и в других странах) дали программы ядерных исследований и разработок. После войны, когда стали создавать атомную бомбу и работать с радиоактивными материалами, появились первые дистанционные манипуляторы.

Космос, особенно открытый космос, враждебен человеку. Это стало ясно с самого начала. К середине 60–х годов по инициативе С. Королёва, который всячески стремился расширить освоение космоса, мы стали заниматься космической робототехникой.

Чтобы создавать робототехнику, необходимы высококвалифицированные инженеры различных специальностей. С этой целью в атомной промышленности создали специализированные организации, способные разрабатывать роботы. Именно в этой отрасли, которая называлась «Средмашем», и создавали военную и гражданскую атомную технику. Там мы нашли квалифицированную робототехническую организацию, находившуюся в Ленинграде. Приверженность ленинградского промышленного региона к робототехнике сохранилась в нашей стране надолго.

К 1966 году, уже после смерти Королёва, у нас в Подлипках появилась действующая инженерная модель универсального двурукого робота, изготовленного нашими ленинградскими коллегами. Человек–оператор, находясь внутри КА, мог управлять роботом, помещенным в открытый космос. Модель оснастили необходимыми вспомогательными средствами, включая телевидение. Проживи наш Король еще несколько лет, и я уверен, эта далеко продвинутая в то время система увидела бы космический свет. После его смерти «железо» еще долго пылилось в нашей лаборатории, пока его не отдали на кафедру робототехники в МВТУ им. Баумана.

Созданная в начале 60–х годов, эта сильная кафедра, на которой работали известные ученые: академик Е. П. Попов, профессора Н. А. Лакота, В. С. Кулешов и другие, — стала одним из ведущих научно–исследовательских центров робототехники в стране. Наряду с учебными делами кафедра занималась собственными разработками. С этой целью при кафедре организовали лабораторию, а позднее — научно–учебный центр. Таким путем в те годы стремились максимально использовать высококвалифицированные кадры вузов для развития высоких технологий в стране. Таким же путем в 60–е годы действовали американцы, хорошим примером являлся Массачусетский технологический институт, лаборатории которого активно участвовали в самых тонких разработках по системе управления для программы «Аполлон». К сожалению, позже это вузовское

направление в обеих странах развивалось не так успешно.

Интересы ведущих профессоров и, как следствие, научные и опытно–конструкторские разработки кафедры робототехники МВТУ концентрировались на новых областях техники — космической, атомной, подводной, эти направления лучше поддерживались и финансировались промышленными министерствами. В целом на разработки высшей школы затрачивались огромные средства. Так, например, численность подмосковного центра МВТУ (НИИ ТМ) превышала 1000 человек — это уже масштаб крупного предприятия. Самые способные студенты оставались после окончания в вузах — на кафедрах и в лабораториях. Там создавались потенциально очень сильные коллективы, однако конечная эффективность их работы оставалась низкой. Причин этому было несколько. Уровень теории, квалификация специалистов были высокими, но, как правило, проекты кончались лишь опытными разработками, к тому же их возможности сильно ограничивала недостаточная производственная база.

В то же время промышленная робототехника в стране в целом находилась на низком уровне. Слабость промышленных предприятий, прежде всего их производственной части, недостаточно развитая элементная база, плохие экономические стимулы сильно тормозили развитие промышленной робототехники. Роботы требовались больше всего в массовом производстве, однако там их количество и качество оставались на низком уровне. В конце концов это привело к настоящему застою и упадку. Общий низкий уровень робототехники не мог не сказаться на космической робототехнике. В частности, вузы недостаточно снабжали кадрами даже предприятия привилегированной ракетно–космической отрасли. Более того, поработав некоторое время у нас и приобретя опыт, специалисты снова возвращались в вузы: их манила более свободная жизнь, возможность быстро защитить диссертацию и т. п.

Мы испытали эти недостатки сполна, когда в конце 70–х, то есть 10 лет спустя после первых разработок, снова вернулись к практической робототехнике. Рассказывая о «Буране», я уже касался этой темы, следует остановиться на этом более подробно.

Ленинградский ЦНИИ РТК (робототехники и технической кибернетики), под руководством профессора Е. П. Юревича, во многом был похож на НИИ ТМ при МВТУ. ЦНИИ РТК, который, в отличие от МВТУ, входившего в общесоюзное министерство, подчинялся Минвузу РСФСР, создали при Ленинградском политехническом институте, а Юревич заведовал там кафедрой робототехники. Он был человеком с размахом, я бы сказал, с

долей авантюризма, способным попасть к самому влиятельному члену Политбюро и получить его поддержку. Похоже, они нуждались друг в друге. В 80–е годы, в период застоя, ЦНИИ РТК стал головной организацией по робототехнике в масштабах всего соцлагеря. Это не помогло ни социалистической робототехнике, ни лагерю в целом.

На Выборгской стороне в Ленинграде, недалеко от метро «Площадь мужества» построили новое здание ЦНИИ РТК. Его достроенная уже в период перестройки высотная 30–метровая башня, в которой поместили стенд для испытаний бурановского манипулятора, возвышается памятником своему времени над этим районом нового Питера. В 90–е годы на башне разместили антенны коммерческого телевидения.

В ЦНИИ РТК было неплохое опытное производство, куда в свое время потянулись квалифицированные рабочие из старых предприятий Ленинграда, получившие квартиры в новостройках этого района. Несмотря на помощь руководства всей ракетно–космической отрасли, изготовить бурановский манипулятор своими силами оказалось невозможно. Опытному производству помогали МОМовские предприятия в Ленинграде, мобилизованные Ленинградским обкомом КПСС, а на заключительном этапе летное оборудование изготавливали на заводах нашего НПО «Энергия» и московских предприятиях отрасли. В конце концов, почти все было готово ко второму полету «Бурана». Летный комплект манипулятора доставили и установили в большом МИКе на Байконуре. В ЦНИИ РТК, в Ленинграде, в высотной башне отладили трехстепенной испытательный стенд, имитировавший невесомость. На этом и других стендах в Ленинграде и у нас, в Подлипках, провели все запланированные испытания. Ленинградский ВНИИтрансмаш отработал и поставил (также с помощью МОМовских предприятий) систему крепления и развертывания манипулятора. К началу 1991 года общими усилиями завершили квалификацию большой сложной системы для космического полета. Все пошло прахом, и я не могу не написать об этом еще раз.

Обидно было всем — и в Ленинграде, и в Москве.

Вскоре Ленинград переименовали в Санкт–Петербург, пришло новое время, новые люди. В. А. Лопота — новый директор ЦНИИ РТК — и старая гвардия пытались еще что?то делать, однако этих усилий, а главное — денег было недостаточно.

Параллельно с основной работой по большому манипулятору для «Бурана» и маленькому манипулятору–перестыковщику для ОК «Мир», который создавался нами в НПО «Энергия» (он описан в отдельном рассказе этой главы), мы выполнили еще ряд

разработок, доведенных до разного уровня завершенности. Принципиально новой стала автоматическая система сборки ферменных конструкций на орбите, созданная на основе промышленного робота и испытанная на Земле. Еще одна предложенная нами концепция сборки протяженных ферм базировалась на комбинированном участии космонавтов и робота в сборочных операциях.

Эти проекты разрабатывались в конце 80–х, очень насыщенном и творческом периоде нашей деятельности.

В начале 90–х годов мне пришлось несколько раз выступать на европейских международных конференциях по робототехнике, делая доклады о наших разработках. Принять участие в одной из конференций, которая проводилась в Ницце в мае 1992 года, меня пригласил мой старинный коллега и учитель Д. Е. Охоцимский. Долгие годы под его началом в Институте прикладной математики (ИПМ) тоже работала лаборатория робототехники. Как и 20 с лишним лет назад, при первой поездке в Америку, Дмитрий Евгеньевич по–прежнему опекал нас, теперь уже совсем не молодых, проверяя даже качество подготовки докладов. Старшим по званию в делегации от АН (хотел по привычке написать СССР) России был секретарь президиума академии И. Макаров. Он считался крупным специалистом по робототехнике, работал всегда на самом верху — в отделе науки ЦК КПСС, в различных комитетах и комиссиях. Про таких людей, высоких и видных, умных и авторитетных, говорят: он — прирожденный начальник. Беда была в другом: система постепенно выработала алгоритм действия руководителей такого уровня, который нацеливал программы не на конечный результат, не на то, чтобы по–настоящему развивать робототехнику (как и многие другие отрасли) в стране. Вместо того чтобы создать атмосферу настоящей заинтересованности в развитии дела, периодически выпускались постановления ЦК и Совмина, которые давали лишь кратковременный всплеск в развитии новой техники. Проекты постепенно затухали и, как правило, не выполнялись, так как настоящих, постоянно действующих стимулов в стране не было. Зато видные руководители всегда были на виду, при деле, а многие внизу от них зависели.

С началом перестройки И. Макаров и многие руководители такого масштаба и класса, быстро перестроившись, оказались снова на коне. Макаров возглавил какие?то международные ассоциации, имел доступ к фондам, к программам развития, к новым доходным проектам. Перестроить робототехнику было, конечно, значительно труднее. Наоборот, даже работоспособные предприятия и коллективы, ориентированные на практику,

постепенно теряли поддержку, деградировали и распадались.

В Ницце И. Макаров оказался самым активным из нас, его много приглашали разные люди, даже — на кинофестиваль в Канны, куда его сын привез только что снятый модерновый фильм «Лимита» о нашей, такой же модерновой, российской жизни.

Одна из основных целей участия в научных конференциях — завязывать новые знакомства. Именно так произошло на симпозиуме в Тулузе в 1992 году. Приблизительно через полгода после тулузских встреч в столовой НПО «Энергия» для иностранцев мы случайно снова встретились с М. Франчи, который являлся одним из руководителей разработки европейского манипулятора в голландской фирме Фоккер Спейс & Системз (ФСС). Этот манипулятор сначала создавался для европейского шаттла «Гермес». Когда программа начала испытывать трудности, европейцы стали искать применение своей разработке. Мы договорились о специальной встрече, которая состоялась в начале 1993 года, с этой встречи началась наша совместная работа. После начальной фазы исследования задач и возможностей европейского манипулятора на российской станции «Мир-2» мы представили наши предложения руководству. Постепенно проект ERA (European Robotic Arm), как его стали называть, становился все более реальным в отличие от многих других российско–европейских разработок, которые закрывались после предварительных этапов. Проект ERA, уже в рамках российского сегмента МКС «Альфа», поддержало руководство Европейского космического агентства (ЕКА), совет министров европейских стран, и особенно — правительство Голландии, решив финансировать более половины общих затрат. В последующие годы мне тоже пришлось затратить немало усилий, чтобы убедить руководство НПО «Энергия» и РКА не отказываться от сотрудничества с европейцами в этой перспективной области, а такой манипулятор без кооперации мы уже не в состоянии были создать. Чтобы приблизиться к западной робототехнике, требовалось поработать с европейцами.

ERA — это гораздо больше чем просто манипулятор. Это современная робототехническая система, которая построена на передовой электромеханике и микроэлектронике, интегрированная в рационально распределенную архитектуру. Основные подсистемы управления роботом размещены в самой руке, включая автономный компьютер. Каждый из семи шарниров механической руки имеет электрический привод с прецизионным датчиком угла и управляющей электроникой. Такое построение сократило электрические связи между шарнирами и

компьютером, уменьшило вес и повысило надежность.

ERA относилась к третьему поколению роботов: систему оснастили искусственным зрением, которое позволяет увидеть цель, автономно сблизиться и захватить ее.

При проектировании ERA стремились к тому, чтобы система стала гибкой в управлении, с этой целью предусмотрели как автоматические режимы, так и управление вручную. Причем космонавтам дали возможность управлять манипулятором, инициируя автоматические операции или реализуя их в ручных режимах, как находясь внутри станции, так и снаружи, в открытом космосе. На начальном этапе программы, при строительстве и сборке на орбите, все работы должны выполняться почти так же, как на Земле, сочетая ручные и механизированные операции. Планируется, что ERA, как подъемный кран, будет перемещать тяжелые грузы и, как лифт, транспортировать самих космонавтов, доставляя и поддерживая их на нужном рабочем месте в условиях невесомости.

Переносной пульт управления на гибком кабеле, рассчитанный на работу в космическом скафандре, действительно позволит выполнить на орбите почти все, что может делать крановщик на Земле.

В будущем, когда космический дом будет построен, электростанция развернута на орбите, а все оборудование установлено, ERA должна обслуживать различные системы станции, помогать в исследованиях. На этом этапе космонавту не потребуется так часто выходить в открытый космос, а бортовой пульт управления разместится внутри. Дополнительно планируется отладить радиоуправление с Земли, из ЦУПа.

Работать с Европой было интересно в различных аспектах. Прежде всего, в манипуляторе использовалась передовая западная технология, последние достижения в робототехнике. Далее, было интересно прочувствовать в деле ЕКАвский подход к проектированию, менеджменту, согласованию интерфейсов и т. п. И, наконец, с общечеловеческой точки зрения, контакты моих специалистов давали им много, прежде всего в осознании сильных и слабых наших сторон. Благодаря этому проекту некоторые из них получили возможность съездить впервые в жизни за рубеж. Если бы не политика «не пущать», порой проводимая руководством, эту возможность получили бы еще больше нужных и достойных людей, которых старались оттеснить, от поездок, как бы они не заработали слишком много «гульдей» (по меткому выражению нашего проектанта Р. Беглова, называвшего так голландские гульдены, валюту Нидерландов). Контракт с фирмой «Фоккер» оказался одним из немногих, в

котором оплата участников совместных работ как?то, пусть отдаленно, приближалась к цивилизованным стандартам.

Можно отметить еще один аспект. Работа с европейцами проводилась параллельно с подготовкой к стыковке Спейс Шаттла с ОС «Мир», с поставкой АПАС-89 американской фирме «Роквелл» (кстати, тоже по почти цивилизованному контракту), работавшей под контролем НАСА. В этих двух проектах наша роль была противоположной: мы являлись разработчиками системы стыковки, а «Роквелл» интегрировал нашу аппаратуру на «Орбитере». ЕКА и фирма «Фоккер» разрабатывали манипулятор ERA, а мы интегрировали эту систему на борту русского сегмента МКС «Альфа». Опыт, приобретенный в обоих проектах, дополнял друг друга и помогал эффективно продвигаться вперед. Традиционно нам не хватало сил, квалифицированных кадров, число которых, к сожалению, сокращалось: самые активные уходили в эти годы в коммерцию.

Следует также отметить, что обеспечить интеграцию системы ERA оказалось задачей очень сложной. Дело в том, что манипулятор требовалось не просто стационарно установить и обеспечить все электрические связи. По своим функциональным возможностям ERA не только европейская рука, мы вместе превратили ее в африканскую обезьяну, которая стала лазать по ветвям космической станции, перешагивать с модуля на модуль, закрепляя себя то одним, то другим концом, а вторым могла срывать «созревшие бананы». Перешагивая с места на место, надо не просто закрепиться, в каждой новой точке необходимо подключиться к бортовой сети электропитания, шине данных между компьютером, встроенным в ERA, и бортовым компьютером станции, соединить цепи видеоканала и телеметрической информации. По всему российскому сегменту требовалось расставить эти, базовые точки, по которым сможет шагать ERA. Чтобы сократить пешеходный путь, мы разработали так называемую транспортную тележку, которая двигалась вдоль основной фермы. Однако из?за технических трудностей от нее пришлось отказаться.

Неоценимое значение для нас в проекте, связанном с разработкой и интеграцией ERA, имел опыт, приобретенный при создании манипулятора для «Бурана». Использование этого опыта может стать какой?то компенсацией за безрезультатно растраченные силы.

В начале 1995 года при работе над российско–европейской робототехнической системой для МКС «Альфа» мы неожиданно столкнулись с оппозицией Канадского космического агентства (ККА). Канадцы сделали попытку установить монополию в

области робототехники в рамках этой программы, заявив, что, если потребуется, они обеспечат миграцию шагающих роботов на российский сегмент. Работая над манипулятором для «Бурана», мы, естественно, оглядывались на канадскую фирму «Спар», которая вместе с ККА являлась основным исполнителем в создании аналогичной системы для американского Спейс Шаттла. Канадцы внесли большой вклад в эту программу и сделали многое для развития космической техники в своей стране. Объективно, им было чем гордиться, недаром к традиционной эмблеме Канады — кленовому листу — все чаще и чаще стали прибавлять современный научно–технический символ — контур искусственной космической руки. Под эгидой ККА в стране создали мощную базу для исследования, разработки и изготовления космической робототехники. Эта база должна стать основным вкладом Канады в программу МКС «Альфа». Канадцы заявили, что ERA не нужна и что они готовы решить все задачи при помощи их манипуляторных систем.

Наш анализ показывал, что технически и организационно обеспечить такие операции было очень сложно. Потребовалось несколько встреч с участием космических агентов Европы, США, Канады и России, пришлось привести и выслушать многие аргументы, включая применимость антимонопольных законов к космической технике, прежде чем удалось отстоять право Старого Света на свой путь.

После докладов на международных конференциях по робототехнике молодые люди нередко спрашивали меня о том, как нам удавалось реализовывать космические проекты в очень короткие сроки, затрачивая на них сравнительно небольшие средства. Разработка станции «Фридом» стоила НАСА более девяти миллиардов долларов, это на бумажный?то этап проекта! Европейцы (ЕКА) также затратили огромные средства на такие проекты, как «Гермес», не добившись никаких практических результатов. С окончанием холодной войны и привлечением России к большим международным космическим проектам мы оказались вовлеченными в совместную деятельность. Стали понятными многие преимущества и недостатки наших партнеров. Некоторым из наших руководителей западный стиль работы оказался даже по душе. С одной стороны, их метод работы действительно был фундаментальным: очень тщательно, последовательно, в несколько этапов выполнялись исследования и разработки на разных стадиях проекта, стремились ничего не упустить, не просчитаться. Однако на практике без сильного централизованного руководства и постоянной координации такой путь приводил к потере времени, растягиванию сроков, иногда на

годы, и даже на десятилетия. Нередко большие проекты становились гигантскими, облипаясь попутчиками и оппортунистами.

Сначала мне казалось непонятным, даже парадоксальным, то, что руководители разных рангов были слабо заинтересованы в форсировании событий, в самом полете в космос. С другой стороны, все хорошо понимали, что каждый полет — это риск, а чем сложнее проект, тем риск больше. Мне кажется, что в конце концов я понял подход не в меру осторожных руководителей. Зачем рисковать, если и так хорошо, если современная компьютерная техника позволяет жить красивой, почти виртуальной жизнью. Она позволяет полно и красочно моделировать программу полета в тепличных условиях, при этом получая хорошую зарплату, работая в красивых офисах и уютных лабораториях, где чай и кофе подают длинноногие и красиво одетые секретарши.

Чтобы изменить положение, нужны лидеры и идеи, способные увлечь и повести вперед.

Наверное, как и в других областях человеческой деятельности, в космической индустрии требуется конкуренция если не политических, то каких?то других систем.

В конце XX века мы переживаем времена, когда время Королёва и фон Брауна прошло. Новые идеи или скучны, или не увязаны с реальностью, они не очень увлекают современную молодежь. Время от времени политические лидеры и руководители космических агентств пытались увлечь нас полетом на Марс или вернуться на Луну, но не получалось. В 1961 году все было и сложнее, и проще. Сложнее, потому что так высоко и далеко никто до этого не летал. Проще, потому что идея заворожила массы, увлекла специалистов и простых людей, а трудности были не до конца ясны, а значит, не так страшны. Мы были молодыми, а в молодости многое проще: вперед и вверх, без страха и сомнения. Политическая конфронтация рождала и поддерживала соревнование во многих областях, в том числе в пилотируемой космонавтике как символе эпохи. После демонтажа социализма российскую космонавтику номинально включили в единое мировое русло.

Есть ли выход? Тупик ли это, в который зашло одно из самых фантастических, захватывающих и грандиозных свершений второй половины XX века? Я и мои коллеги, как и многие люди одного поколения, ищем ответ на эти вопросы. Может быть, осмысление пройденного пути поможет заглянуть в будущее и отыскать маяки в густом тумане на рубеже веков.

Что касается робототехники, надо найти хорошее применение

роботам в космосе. Наверняка им найдется там место, если сама космическая техника найдет себе применение для человека, для развития цивилизации. Нужна наука и нужны прикладные исследования, требуется «поставить космос на службу человеку», как говорили у нас, при социализме, а многое говорилось правильно, но слова слишком часто расходились с делами.

Завершая короткий рассказ о космической робототехнике, я не мог не сказать об общих задачах. Действительно, создаваемые для МКС «Альфа» системы, европейско–российская ERA, американско–канадские роботы и манипуляторы, дают возможность человеку эффективно осваивать космос, работать как внутри станции, так и снаружи, они могут стать прообразом будущих систем. Если человечеству суждено в XXI веке осваивать космическое пространство по–настоящему в космических масштабах так, как еще до моего рождения предсказывал К. Э. Циолковский и как описывали позднее мои старшие современники Дж. О'Нейл и К. Эрике, то этой технике, зачатой нами, предстоит занять одно из центральных мест.

Мне придется еще вернуться к этим мыслям в последних рассказах.

## 3.11 Орбитальный комплекс «МИР»: апофеоз космического века

Известна история Эйфелевой башни, которую построили к открытию Всемирной выставки в Париже в 1889 году. Башня символизировала достижения инженерии XIX века. Проект, ярко окрашенный талантом Эйфеля — механика, строителя, архитектора, — сопровождался бурными дебатами, не испортит ли гигантское инженерное сооружение антураж города–музея. Даже принималось решение, что по завершении выставки башню разберут. Но произошло чудо: образ Парижа XX века неотделим от Эйфелевой башни, ставшей его символом.

В течение последних 20–и лет XX космического века наши мысли и дела оказались связанными с орбитальным комплексом «Мир». По размерам и архитектуре, по продолжительности полета и по широкому международному участию, наконец, по красоте и величию конструкции, летящей на фоне голубой Земли или бездонного космоса, по силе воздействия на умы и воображение людей ОК «Мир» намного превзошел ожидания и планы его проектантов. Чтобы построить и поддерживать в полете это сооружение, потребовались огромные усилия и воля сотен тысяч людей, созвездия талантов в разных областях человеческой деятельности, профессионалов, посвятивших себя этому делу в течение нескольких десятилетий.

В самом конце столетия развернулись дебаты, что делать с этим космическим «Миром».

Можно провести параллели между двумя этими сооружениями, разделенными столетием. Два инженерных и архитектурных чуда в большой мере символизируют свое время. Чего достигла человеческая фантазия и технология, во что воплотили инженеры свои проекты, все это ярко проявилось в этих свершениях — сначала на Земле, а через сто лет в космосе. Это рассказ о начальном этапе космической эпопеи, о том, что было сделано в середине 80–х, чтобы проект состоялся. Остальные рассказы книги так или иначе связаны с нашим орбитальным «Миром». Начиналось все это в головах космических архитекторов, к тому времени вступивших в пору зрелости, и в набросках на чистых листах бумаги.

Станция «Салют-7», выведенная на орбиту 19 апреля 1982 года, летала высоко над Землей, к ней стыковались пилотируемые «Союзы» и грузовые «Прогрессы», а мы уже работали над проектом станции следующего поколения,

получившей позднее название орбитального комплекса (ОК) «Мир».

«Салют-7» мало отличался от своего предшественника «Салюта-6»: те же два причала, те же основные системы. Обе программы в целом оказались успешными. В течение 1982–1985 годов на «Салюте-7» побывало 9 экипажей, полет станции и жизнедеятельность экипажей обеспечили 12 грузовиков «Прогресс». Надежность и безопасность полетов значительно возросли. Отказы время от времени возникали, но не часто.

Со 2 октября 1984 года ОС «Салют-7» летала в беспилотном режиме. В марте 1985 года она неожиданно перестала отзываться: прекратилась телеметрия, прием радиокоманд. «Салют-7» умирала на орбите. Первым отказало электричество: без правильной ориентации панели солнечной батареи (СБ) недостаточно освещались солнцем и не генерировали необходимой электроэнергии. Без электричества современная жизнь невозможна, тем более в космосе. За станцией продолжали следить пассивными средствами. В конце концов, решили вернуть ее к жизни.

К лету удалось подготовить экспедицию спасения, которой стал экипаж «Союза Т-13»: В. А. Джанибеков, ветеран «Союза» — «Аполлона», уже летавший на станцию «Салют», и В. П. Савиных. То, что им удалось сделать на орбите в июне 1985 года, стало, пожалуй, самым большим достижением по проведению ремонтно–восстановительных работ в космосе. Я не собираюсь здесь подробно описывать эту спасательную миссию, хотя мне вместе со многими специалистами пришлось активно участвовать в подготовке этой операции на Земле и поддерживать наших выдающихся верхолазов из ЦУПа. Нас многому научила эта космическая спасательная эпопея, опыт которой очень пригодился в ближайшем будущем.

Когда в начале 1986 года запустили новый ОК «Мир», «Салют-7» еще летал на орбите, его основные системы продолжали функционировать. В мае 1986 года проделали еще одну совершенно уникальную операцию. Первый экипаж ОК «Мир» составляли Л. Кизим и В. Соловьев, прибывшие туда 15 марта на КК «Союз–Т». Они отстыковались от «Мира» 5 мая, совершили перелет к ОС «Салют-7» и стыковку с ним на следующий день. Выполнив там несколько научных и прикладных экспериментов, 25 июня космонавты снова отстыковались от «Салюта» и во второй раз догнали свой «Мир», состыковались с ним и, проведя там еще 20 дней, вернулись на Землю. После обсуждений и споров, по предложению К. П. Феоктистова, решили, что целесообразно сохранить «Салют-7» на орбите,

максимально увеличив высоту полета: это позволяло получить дополнительную ценную информацию о работоспособности бортовых систем.

Станция «Салют-7» продолжала летать в космосе до 7 февраля 1991 года. Став снова неуправляемой, она постепенно снижалась до тех пор, пока не вошла в атмосферу, после чего упала в южной малонаселенной части Аргентины, не принеся, к счастью, никакого вреда, хотя и наделала много шума.

Это было позже, а к середине 80–х в пилотируемой космонавтике ощущался застой. Нужно было сделать следующий шаг. Если осваивать околоземный космос, требовалось наращивать масштабы. И, конечно, высшему руководству нужны были новые достижения. Два причала, как известно, прибавили очень много для орбитальных станций 2–го поколения — «Салютов» 6 и 7. Основной базой для орбитального комплекса «Мир» стали та же техника и технология, те же компоненты и средства запуска: РН «Протон» и «Семерка», те же 20–тонные модули, транспортные корабли «Союз» и «Прогресс», которые сформировали космический сегмент. Наземный сегмент также остался прежним: средства подготовки и запуска на космодроме Байконур, наземный командно–измерительный комплекс, Центр управления полетами (ЦУП), Центр подготовки космонавтов (ЦПК), средства спасения экипажа после возвращения на Землю. Ряд модифицированных систем добавили к обоим сегментам. Однако принципиальным шагом все?таки стала новая конфигурация, можно сказать, космическая архитектура. Именно она изменила внешний облик станции и ее внутреннее содержание. Так же, как при переходе ко 2–му поколению станций, орбитальный комплекс начинался с новой конфигурации стыковочных причалов. К переднему переходному отсеку станции, добавили еще четыре боковых причала. Этот отсек сферической формы превратился теперь в своеобразную гроздь, состоявшую почти из одних стыковочных агрегатов.

С легкой руки прессы, агрегаты стали называть стыковочными узлами. Мне это название никогда не нравилось, оно не отражало существа его конструкции: узел — это что?то связанное. Вот на ПхО на станции «Мир» действительно образовался узел, он связал пять стыковочных агрегатов в единое целое. В конечном итоге этот узел ввели для того, чтобы связать пять модулей будущего орбитального комплекса всех четырех модулей. По мере прилета модулей и сборки на орбите оставался свободным лишь рабочий осевой причал, к которому продолжали стыковаться дежурные «Союзы», а иногда грузовые «Прогрессы».

Разработка конфигурации и компоновки ОС «Мир»

проводилась под руководством К. П. Феоктистова. Его талант проектанта в этой работе проявился наиболее ярко. Мне много пришлось поработать с ним в 1983–1984 годах, прежде всего над конфигурацией ПхО, перестыковкой и другими системами. К. П. Феоктистов являлся заместителем Ю. П. Семёнова, в те годы главного конструктора орбитальных комплексов. Они неплохо взаимодействовали, хорошо дополняя друг друга. Главный был организатором, подбирал команду, хорошо отличал реальное от фантазий. Его зам был проектантом с большим кругозором и знаниями, генератором многих идей. К сожалению, этому плодотворному сотрудничеству оставалось жить не так долго.

Разработанная конфигурация оказалась прежде всего удачной, потому что позволила построить действительно красивый и эффектный космический дом на орбите. Как на Земле, так и в космосе дом должен смотреться, внешний вид всегда отражает особенности сооружения и его предназначение. Глядя на ОК «Мир», мне всегда верилось, что это по–настоящему космическое сооружение красивее, чем все картины художников–фантастов и футуристов.

Конечно, дело было не только во внешнем виде, он лишь отражал существо проекта. Конфигурация ОС «Мир» быстро стала классической: узловой способ сборки больших сооружений на орбите прослеживался во всех проектах последующих лет. Этот подход стал ведущим принципом сборки в проекте Международной космической станции (МКС), сначала «Фридом», а затем «Альфа». Эти «ноды» [Node — узел (англ.)] стали модулями МКС, на которые нам пришлось в середине 90–х годов устанавливать наши АПАСы.

От идеи, от начальной конфигурации до реализации всегда лежал длинный тернистый путь. Настоящий архитектор — это инженер, владеющий техникой основных систем, которые собирают, строят, а потом обслуживают орбитальный дом. В космосе это прежде всего технические системы сближения и стыковки. Отсек ПхО стал не только узлом стыковочных агрегатов. На нем разместились антенны, мишени, сигнальные огни — все то, что обеспечивало сближение и причаливание.

На ПхО пришлось расположить также элементы нашей новой системы перестыковки. Дело в том, что подход, прямая стыковка модулей к боковым причалам по ряду причин практически невозможна. Чтобы решить эту проблему, приняли двухступенчатую процедуру сборки модулей на переходном отсеке. Их решили сначала стыковать к осевому рабочему причалу, а затем при помощи специального манипулятора перестыковать к боковому причалу.

Система перестыковки достойна отдельного описания, это сделано в одном из рассказов главы.

Отсек ПхО получился совсем небольшим, тесным внутри и перегруженным снаружи. Его габариты нельзя было увеличить: они определялись головным обтекателем РН «Протон». Пришлось проявить изобретательность, настоящую изворотливость, для того чтобы втиснуть все необходимое в сферу, меньшую, чем бытовой отсек КК «Союз».

ПхО стал не только переходным отсеком; с начала программы до конца 1989 года, когда к «Миру» пристыковался модуль «Квант-2», ПхО служил единственным шлюзом станции, через него экипажи неоднократно выходили в открытый космос. В этом тесном отсеке при каждом выходе оказывались два человека и два больших жестких скафандра. Одеть, вернее, влезть в этот скафандр не так?то просто даже в земных условиях. Одеться для прогулки в открытый космос в тесноте и в невесомости, наверно, еще сложнее.

Чтобы как?то разгрузить ПхО, чтобы несколько увеличить его внутренний объем, нам пришлось пережить еще одну эпопею — переконфигурацию на Земле. Уже на заключительном этапе работ решили уменьшить размеры и форму крышек. Крышка люка пассивного стыковочного агрегата обычно сделана в виде конуса, в который при стыковке попадает штырь стыковочного механизма. Пять конусов торчали внутрь отсека, занимая значительный объем. Заменив три конуса плоскими крышками, удалось немного увеличить внутреннее пространство ПхО, а попутно сэкономить около 30 кг веса.

Об этой весовой эпопее следует рассказать отдельно.

Дефицит веса обнаружился лишь за 9 месяцев до пуска, когда ОС «Мир» уже проходила интегральные испытания в нашем КИСе, в Подлипках, переехав туда из Филей, с завода имени Хруничева. Это было еще то событие, катастрофа почти космического масштаба. Перевес в полторы тонны произошел, главным образом, из?за дополнительных электрических кабелей, их стало значительно больше, чем на всех предыдущих «Салютах». Такого просчета никто не ожидал.

Дело в том, что базовый блок станции стал еще и электрическим узлом, которому предстояло объединить все другие будущие модули в единое системное целое. С этой целью заранее предусмотрели и проложили электрические связи, которые протянулись через весь 15–метровый базовый блок. Вот и набралось этих дополнительных проводов, меди, ни мало ни много, а около двух тонн. Проектантам из отдела Л. Горшкова, и в первую очередь ему самому, учинили суровый разнос, почти

погром. Пришлось всем вместе, включая нас, системщиков, засучив рукава, облегчать свои конструкции. Почему?то и в последующие годы нам, стыковщикам, еще не раз приходилось расплачиваться за ошибки проектантов.

Тогда, в 1985 году, много аппаратуры перевели в так называемый разряд доставляемой, чтобы уменьшить вес базового блока. Эта аппаратура попала на станцию позже на грузовых кораблях и в других модулях.

Заменив боковые конуса плоскими крышками и частично решив одну проблему, мы породили другую, процедурную. Единственную боковую крышку–конус сделали сменной, в полете ее неоднократно предстояло переставлять каждый раз, когда требовалось стыковать очередной модуль. Ее устанавливали на тот причал, в который входил штырь стыковочного механизма. Сменить крышки, переставить конус в нужное место было не так? то просто, ведь за этой дверью, за крышкой — открытый космос. Таким образом, чтобы выполнить эту сменную операцию, требовалась длительная и сложная процедура: космонавты надевали скафандры, сбрасывали воздух из ПхО, открывали, переставляли и снова закрывали крышки, наддували отсек, проверяли герметичность и только тогда могли снова снять скафандры. Все это фактически — выход в открытое космическое пространство, со всеми его сложностями и опасностями.

Тогда, в 1985 году, другого выхода практически не было.

В предыдущих программах ОС «Салют» нам приходилось стыковать лишь 7–тонные КК «Союз» и «Прогресс» к 20–тонной станции. Масса каждого модуля, так же как базового блока, равнялась 20 тоннам, а сам «Мир», как забеременевшая слониха, постепенно тяжелел после каждой стыковки: 20, 27, 47, 67, 80 тонн. Наш старый стыковочный механизм со штырем нуждался в усилении. Его амортизационной системе предстояло поглощать в 3 раза большую энергию при столкновении этих многотонных конструкций. Разрабатывая новую конструкцию, конструкторы–стыковщики выжали все, что могли, из старого механизма, сохранив все основные размеры и многократно проверенные элементы. Дополнительно пришлось лишь немного удлинить штангу и усилить боковые амортизаторы. Здесь помогла теория и концепция, разработанная в конце 70–х годов. Стыковочный механизм стал умнее, он научился приспосабливаться к более тяжелым условиям, он стал адаптивным.

Этот стыковочный механизм тоже стал конструкцией следующего поколения.

Первый такой модифицированный механизм стыковал модуль «Квант» в апреле 1987 года. Стыковка оказалась далеко не

обычной, но об этом событии — тоже в отдельном рассказе.

Выполняя программы ОС «Салют-6» и «Салют-7», мы накопили большой опыт по технике дозаправки. Однако для ОС «Мир» требовалась более сложная система, содержавшая развитую систему трубопроводов для перекачки топлива, а гидроразъемы, которые соединялись при стыковке, нуждались в модернизации. Дело в том, что компоненты топлива — это чрезвычайно агрессивные жидкости, в них стоят далеко не все даже лучшие материалы. В гидроразъемах требовалось уплотнение, которое обычно делается из резины. Однако самые лучше резины не выдерживали нескольких стыковок, распадаясь под действием этих компонентов — амила и гептила. Пришлось конструкторам поломать голову, а затем экспериментаторам провести сотни испытаний, пока не удалось добиться стойкости гидроразъемов. Они получились действительно замечательными.

В дополнение к традиционным задачам стыковки и многочисленным электромеханическим приводам и датчикам в рамках проекта ОС «Мир» нам пришлось решить несколько других уникальных задач. Двум из них: манипуляторной системе перестыковки и так называемой многоразовой солнечной батарее (МСБ) - будут посвящены отдельные рассказы. Сейчас — коротко о двух других работах, двух системах слежения, одну из них мы разрабатывали самостоятельно, вторую — в кооперации, причем — кооперации международной.

Перед несколькими отделами НПО «Энергия» поставили задачу разработать систему связи с орбитальной станцией через спутник–ретранслятор. Спутниковая связь позволяла значительно расширить возможности, увеличить периоды, зоны связи с Центром управления. Прокрустово ложе наземных НИПов, расположенных на территории Советского Союза, несмотря на огромную протяженность страны и дополнительные плавучие средства, специальные морские корабли, сильно суживали возможности программы, ограничивали объем информации, затрудняли управление и мониторинг орбитального комплекса. Требовалась глобальная связь через космос, подобная той, которую нам продемонстрировали американцы во время полета КК «Союз» и «Аполлон».

Чтобы увеличить информативность будущего радиоканала, после длительных проработок, оценок и дебатов выбрали сантиметровый диапазон радиоволн. Этот радиодиапазон определял размер радиолуча с узкой диаграммой направленности, как его называют в радиотехнике, это, в свою очередь, определяло необходимость его наведения с большой точностью. Моему отделению поручили разработать

электромеханическую систему наведения этой остронаправленной антенны (ОНА) на спутник–ретранслятор (СР).

Антенну, которая сама стала сложной системой и весила более 100 килограммов, установили на 2–метровой штанге так, чтобы она могла осматривать небосвод, находить там СР и следить за ним. Система автоматического управления приводами (САУП ОНА — в нашей аббревиатуре) в общей сложности включала 6 прецизионных приводов. Два высокоточных привода слежения наводили антенну на спутник, управлял этими приводами бортовой компьютер, посылая электрические импульсы на шаговые двигатели. Привода не только отрабатывали командные импульсы, но и посылали обратный сигнал–информацию о положении системы обратно в компьютер. Вращение и обратная связь выполнялись с высокой точностью: ошибки не превышали 1–2 угловых минут. Точность определялась рядом факторов: параметрами отдельных компонентов, характеристиками подвижных и неподвижных конструкцией. Пришлось как следует потрудиться всем участникам этой разработки, начиная от наших смежников, традиционных для нас машиноаппаратчиков, специалистов из КБ «Радиоприбор» (головного разработчика космической радиоаппаратуры), кончая конструкторами нашего ГКБ, технологами и рабочими ЗЭМа.

Штангу, на которую установили антенну со следящими приводами, также требовалось поворачивать. При запуске на РН штанга находится в транспортном положении, вся конструкция была спрятана под головным обтекателем. После выхода на орбиту производилась так называемая расчековка, срабатывали пирозамки, затем штанга при помощи корневого привода переводилась в рабочее положение. Этих положений сделали три, с тем чтобы удобно было следить за СР, не разворачивая весь орбитальный комплекс.

С корневым приводом тоже пришлось изрядно повозиться. Дело в том, что 2–метровая штанга с такой тяжелой антенной относилась к характерным элементам конструкции, которые подвержены интенсивным нагрузкам колебательного характера. Работает ли система ориентации, бегают или прыгают космонавты, происходит ли стыковка, штанга возбуждается, начинает колебаться. Особенно нагружен корневой механизм, поэтому его пришлось оборудовать дополнительным приводом фиксации, сделать его прочным и жестким.

Еще одна непростая проблема возникла в связи с тем, что через всю штангу, через все ее шарниры проложили электрические кабели и специальный высокочастотный волновод.

Гибкий кабель содержал ни мало ни много, а почти пятьсот электрических проводов разного сечения и конфигурации. Чтобы заставить гнуться или скручиваться такой жгут, требовалась особая конструкция этого кабеля. Электрические улитки, как мы их называли из?за их характерной формы, тоже доставили нам много хлопот. Сначала много сил пришлось затратить на то, чтобы все же уменьшить кабельный жгут, урезав беспредельные «аппетиты» специалистов–максималистов каждой подсистемы, связанной через эти улитки. Обеспечивая высокую надежность, каждый системщик был заинтересован дублировать, и даже троировать, основные цепи. Уже традиционно мне приходилось бороться с максималистами всех видов, и не только в этой области, дополнительно стараясь уменьшать, урезать запасы по несущей способности, прочности, диапазону рабочих температур.

Говоря о надежности, следует отметить, что мы тоже дублировали нашу систему. Все следящие привода, привода поворота и фиксации сделали дублированными, сдвоенными. Эти и другие традиционные для космической электромеханики меры позволили системе практически безотказно функционировать более 10 лет. После развала Союза, когда выпала из наземной орбиты часть НИПов, а плавучие средства связи «встали на прикол», связь через СР при помощи системы ОНА стала незаменимой, дополнительной нитью поддержки летающих на орбите космонавтов.

Я хорошо запомнил еженедельные оперативки главного инженера ЗЭМ И. Хазанова, которые он проводил в кабинете начальника приборного производства в 1985 г., на них гоняли многочисленные детали и сборки всех приводов, добираясь «до шурупа, до гвоздя», решали бесчисленные проблемы. На этом этапе в который раз проявился его талант организатора производства, настоящего командарма своих, а порой и наших конструкторских дивизионов. Он постоянно был движущей силой, паровозом, бывал и впереди паровоза, и даже впереди паровозного гудка, в этом и в других проектах, по РН «Энергия» и КС «Буран».

К сожалению, И. Хазанов постепенно отошел от производства космических конструкций. Наступало новое время. В начале 90–х годов И. Хазанов переключился на конверсию, начав с организации изготовления на ЗЭМе кухонного процессора на основе оборудования, закупленного у японской фирмы «Саньё». Кухонный процессор — это тоже электромеханика, поэтому моим конструкторам пришлось также активно участвовать в этой работе.

Однако нужно закончить рассказ об ОНА.

Систему испытали и отработали в удивительно короткие сроки, меньше чем за год. Начав в январе, к концу 1985 года всю систему отладили и отправили на полигон: на Байконуре предстояло провести последние наземные испытания. Чтобы провести эти испытания, ОС «Мир» выкатили из МИКа и, наведя ОНА на СР, убедились, что космическая связь действует.

Так мы старались действовать всегда: стремились проверить, испытать все свои механизмы и системы на Земле, создавая условия как можно более близкие к тем, в которых им предстояло работать на орбите.

Если требовалось подняться повыше, ближе к космосу, строили специальные высокие башни, можно сказать, залезали на дерево.

Было интересно и поучительно работать над другой следящей системой, которую мы создавали совместно с чешскими коллегами во второй половине 80–х годов. Речь идет о так называемой автономной следящей платформе. Эта платформа, с установленными на ней научными приборами, предназначенными для наблюдения за поверхностью Земли и небосводом, могла поворачиваться в полусфере относительно корпуса станции, наводя приборы на интересующий объект. Дело в том, что по мере роста габаритов и массы самой станции стало все труднее выполнять подобные операции, вращать весь «космический дом», так как это нередко делали на «Салютах». Так появились автономные следящие платформы (АСП).

Нужно сказать, что они достались нам по наследству от проекта «Вега». Беспилотные КА под этим названием были разработаны в НПО им. Лавочкина под эгидой Института космических исследований (ИКИ). «Веги» создавали в широкой международной кооперации, которую умело сколотил и поддерживал академик Р. Сагдеев и о которой работники нашей отрасли могли тогда только мечтать.

В течение почти всей жизни мое поколение людей почти непрерывно изучало программную работу Ленина «Что делать?», сначала — в школе, затем -в институте, потом — в аспирантуре, а далее — на вечерних политзанятиях, начиная по–новой не один раз. В результате мы запомнили хорошо: партия — это мозг рабочего класса, а во главе партии стоят вожди, а они?то знают, что делать. Академики, почти как вожди, лучше нас знали, как по–настоящему организовать дело, и первыми прокладывали дорогу нам, рабочему классу. Так вот, от двух тех самых «Вег», которые в 1981 году успешно слетали к комете Галлея и принесли ее создателям удовлетворение и славу, остался «хвост» (как и полагается каждой комете) в виде двух запасных, зиповских

платформ. Не пропадать же добру — ЗИПу и налаженной кооперации. Так возникла идея, которая через два года дала практический результат: осенью 1989 года на борту модуля дооснащения «Квант-2» доставили на ОС «Мир» следящую платформу с научными приборами.

С чехами было интересно работать сразу в нескольких аспектах. Прежде всего, они профессионально и оригинально спроектировали основной механизм, который выполнял такую же функцию, как наш механизм ОНА: с высокой точностью осуществлял пространственное наведение. У них подобралась отличная команда разработчиков разных специальностей, из которых складывается современная электромеханика: по приводам и конструкции механизмов, по микроэлектронике и системотехнике. Команду возглавил В. Речек, хороший инженер, который знал к тому же много советских, а еще больше — антисоветских анекдотов, пожалуй, больше, чем мы. Такой настрой не мешал ему хорошо работать по этому проекту, организованному в рамках соцлагеря. Мы также неплохо взаимодействовали с молодым поколением инженеров ИКИ, гораздо более раскрепощенными, чем мои ребята, — они были менее зажаты и зашорены. Началась перестройка, ветер перемен, каким бы слабым в начале он ни был, ощущался все заметнее.

Чехословакия оказалась первой страной бывшего соцлагеря, в которой мне удалось побывать. От трех–четырех поездок в Прагу осталось много приятных, немного грустных воспоминаний: старый город в самом сердце Европы, с его соборами и мостами, с бесчисленными пивными ресторанчиками, в которых непрерывно что?то обсуждали люди, остававшиеся молчаливыми с нами. Чешское пиво с сосисками на углу Вацлавской площади дополняло колорит этого европейского города. Мне хорошо запомнились также посещение знаменитых Карловых Вар, где меня поселили на уик–энд в пансионате советского посольства, и сама поездка туда через бесконечные хмельные поля: вот, как оказалось, где начинались корни хорошего пива.

Приезжая в Чехословакию, мы могли обменять 500 рублей на 5000 крон, поэтому не испытывали затруднений с деньгами, как при поездках в капстраны, а пражские социалистические магазины тех лет были значительно лучше наших, советских. В результате, как вещественная память об этих поездках, остались две скромные, но изящные люстры в моей московской квартире и несколько других предметов из чешского стекла.

Во время этих работ мне пришлось несколько раз общаться с руководством чехословацкой промышленности и Академии наук, от которых у меня осталось очень унылое впечатление. В конце

80–х бюрократия в этой соцстране оставалась очень консервативной, никакой перестройки не ощущалось, продолжали работать старые догмы и лозунги. Изменения наступили позже, но нас там уже не было. Социалистическая кооперация развалилась, включая космическую технику. А жаль — наверное, при разумном подходе можно было сохранить то хорошее, что создавалось годами, трудом и талантом технической элиты, которая называлась космической техникой. К сожалению, когда приходит настоящий ураган, он сметает и смывает на своем пути все — и плохое, и хорошее.

В заключение хочу описать нашу работу еще над одним, сравнительно небольшим заданием, которую нам пришлось выполнять в рамках программы ОС «Мир». Мы разрабатывали несколько электромеханических компонентов для «космического мотоцикла», или, более официально, — средства перемещения космонавтов (СПК), которое создавалось одним из основных смежников НПО «Энергия» — объединением «Звезда». Со времен Королёва и полета Гагарина завод «Звезда» поставлял нам скафандры и кресла для космонавтов. Этой сравнительно небольшой, но очень деятельной организацией, которая входила в авиационную отрасль и поставляла для всех военных самолетов катапультируемые кресла и скафандры, руководил яркий и талантливый человек — Гай Ильич Северин. С давних лет мы были с ним в хороших отношениях, и он попросил меня сделать кое?что для его нового проекта.

СПК можно сравнить с космическим кораблем в миниатюре, в него входили все основные системы: жизнеобеспечение (СОЖ), электропитание (СЭП), реактивное управление (РСУ), терморегулирование (СТР), радиосвязь и телеметрия (РТС). Всеми этими системами требовалось управлять при помощи специального пульта. Как и для КК «Союз», мы поставляли для СПК две ручки управления: РУД (движением) и РУО (ориентацией), несколько модернизировав их для работы в скафандре. Дополнительно Г. И. Северин попросил меня спроектировать миниатюрную страховочную лебедку. Дело в том, что полностью разрывать пуповину, связывающую космонавта со станцией, было опасно: классический подход требовал страховки. Американцы тоже создали свой СПК и испытали его во время полета Спейс Шаттла. У них не было страховочной лебедки, так как в аварийной ситуации Орбитер мог догнать и зачерпнуть из космического океана потерявшего управление астронавта. Наш «Мир» так маневрировать не мог.

Лебедка получилась маленькая, но хлопот с ней, как со всякой новой практической работой, оказалось много; мы

медленно продвигались вперед.

Мне хорошо запомнилась одна поездка на завод «Звезда» в декабре 1988 года. Неожиданно, на всякий случай, меня взял туда наш генеральный директор В. Д. Вачнадзе: мы опаздывали с поставкой лебедки. Когда приехали на завод, мне стало понятно, почему я оказался там: требовался доклад нашему тогдашнему министру О. Д. Бакланову. После знаменитой апрельской стыковки «Кванта», которая подробно описана в следующем рассказе, мы были с Баклановым в хороших отношениях. Этот визит оказался неожиданно очень интересным и нестандартным. Северин рассказал и показал самое интересное и новое. Хотя «Звезда» непосредственно не подчинялась нашему министру, авиационщики много делали для космической отрасли, поэтому хорошая презентация была им очень важна. Посещения министров случались не каждый день, а от них сильно зависела материальная и политическая поддержка предприятия.

В заключение нам продемонстрировали действующий СПК, на котором можно было даже «полетать». Специальная опора, так называемая воздушная подушка, позволяла земному космонавту перемещаться, управляя нашими ручками РУО и РУД. Вся остальная аппаратура также была настоящая, космическая, даже реактивные управляющие двигатели, которые включались при помощи этих ручек. Конечной целью, как всегда, являлась стыковка: требовалось причалить, соединившись с макетом станции.

«Давай, Владимир, покажи, как надо стыковаться», — сказал Г. Северин. Мне показалось неуместным устраивать представление перед большим начальством, и я, в свою очередь, предложил сделать это О. Бакланову. Надо было видеть этого человека в тот момент, когда ему, наверное, в первый и в последний раз самому пришлось управлять космическим кораблем, пусть только на Земле. Почти детская улыбка как нельзя лучше выдавала все его эмоции. С тех пор мы с ним не встречались. Вскоре Бакланов «ушел наверх», став сначала кандидатом, а потом полным членом Политбюро ЦК КПСС. Еще через три года произошли известные события августа 1991 года, которые в конце концов привели к развалу Союза.

Эти события происходили позже, когда ОС «Мир» вовсю летала на орбите, а к ней почти рутинно стыковались многочисленные корабли и модули.

Однако стыковка — это всегда событие. Самым большим событием стала стыковка первого модуля «Квант» в апреле 1987 года. Об этом — отдельный рассказ.

## 3.12 Модуль «КВАНТ».Стыковка — это всегда событие

«Квант» стал первым модулем, который состыковался с ОК «Мир». Его запустили на орбиту 31 марта 1987 года. Стыковка первого «Кванта» в начале апреля стала действительно событием, настоящим приключением и настоящим испытанием для многих создателей орбитального комплекса, прежде всего для нас, стыковщиков.

Как правило, сближение со станцией занимало несколько часов, и требовалось чуть больше десяти минут, чтобы завершить стыковку. На этот раз сближение растянулось почти на неделю, а чтобы окончательно соединить модуль с базовым блоком станции, потребовалось четыре долгих дня и четыре ночи. Но сначала несколько слов об этом начальном этапе программы в целом.

Базовый блок будущего орбитального комплекса «Мир» запустили в космос 20 февраля 1986 года. Мне пришлось наблюдать его с байконуровской «двойки». Прочертив над нами огненную трассу через весь небосвод с юго–запада на северо–восток, ракета–носитель «Протон» ушла вверх. Так началась космическая эпопея, насыщенная событиями разного масштаба, а еще больше — трудом, работой головой, руками и ногами многих тысяч людей.

На Земле, в нашей стране за эти годы произошла смена эпох, а советский орбитальный комплекс «Мир» продолжал летать, превратившись в «Мир» российский, об этом речь впереди.

В течение 1986 года КК «Союз Т-15» доставил на станцию «Мир» первый экипаж в составе Л. Кизима и В. Соловьева. К станции стыковались два грузовика «Прогресс» с номерами 25 и 26, а также первый модернизированный «Союз ТМ» в беспилотном варианте. В начале февраля 1987 года к станции пристыковался КК «Союз ТМ-2» с ветераном эпопеи «Союз» — «Аполлон» и программы «Салют» Ю. Романенко, а также А. Лавейкиным, впервые полетевшим в космос. Этому экипажу пришлось принимать модуль «Квант» и вместе с нами непосредственно участвовать в его почти ручной стыковке.

В соответствии с запланированной конфигурацией «Квант» должен был пристыковаться к заднему, агрегатному отсеку базового блока. Перед этой стыковкой этот задний причал занимал грузовик «Прогресс-28», запущенный 3 марта. С этого события, как выяснилось позже, началось наше самое большое

стыковочное приключение. Злополучной стала расстыковка этого «Прогресса», которая состоялась 28 марта. За три дня до запуска для модуля освобождали стыковочный причал.

Много раз, провожая на Байконуре корабли «Союз» и «Прогресс», вглядываясь в стыковочные агрегаты, я невольно думал о тех опасностях, которые подстерегали их на длинном пути от старта до стыковки в космосе. Большая часть корабля со всех сторон укутана космическим одеялом — так называемой экранно–вакуумной теплоизоляцией, состоящей из многих слоев пленки, хорошо отражающей свет. Основное ее назначение — свести к минимуму внешний теплообмен, и попутно она может защитить корабль от земной или космической пыли. На кораблях и станции имеются элементы, которые нельзя защитить, — к ним относятся стыковочный механизм и торцы стыковочных шпангоутов. Они выглядят такими незащищенными, эти электроразъемы с остриями торчащих контактов, гидроразъемы с прецизионными уплотнениями, миниатюрные штырьки датчиков и многие другие элементы.

С опытом почти 20–ти лет орбитальных стыковок выработалась строгая процедура конечного этапа подготовки космических аппаратов (КА). Перед накаткой головного обтекателя ракеты, защищающего КА от набегающих воздушных потоков при полете в атмосфере, проводятся заключительные операции: снимают «красноту», т. е. все защитные крышки, специально выкрашенные в красный цвет, чтобы их случайно не забыли снять на Земле. Конструкторы, разработчики систем, имеющих элементы снаружи корабля, производят так называемый авторский осмотр. Визуально, а иногда — на ощупь, последний раз «по–человечески» оценивают они состояние своего детища. У стыковщиков здесь дел, пожалуй, больше, чем у других. Надо протереть, проверить и смазать в последний раз штангу стыковочного механизма и другие рабочие элементы. Влажной уборкой и пылесосом очищается головной обтекатель, его бесчисленные шпангоуты и стрингеры.

Заключительный аккорд подготовки — фотографии на память, которые являются документом, своего рода свидетелем на всякий случай.

Несмотря на такую тщательную подготовку, все?таки остается сомнение, не произойдет ли что?нибудь непредвиденное, случайное.

Случайное, происходящее по воле случая, — нерегулярно, нечасто. Если техническая система спроектирована хорошо, так, как надо, а качество изготовления обеспечено, то отказы происходят редко. В космической технике, благодаря целому ряду

мер это очень редкое явление. И все же такие случаи происходят. Осенью и в начале зимы 1977 года мы, стыковщики, пережили, пожалуй, самую трудную страницу своей истории. Именно тогда, за 10 лет до описываемых событий, молодого космонавта Ю. Романенко вместе с ветераном Г. Гречко собрали по тревоге в «дальнюю дорогу», чтобы они проинспектировали передний узел первой двухпричальной станции «Салют», оказавшийся под подозрением после первой неудачной стыковки.

Но того, что произошло 10 лет спустя при стыковке модуля «Квант», не ожидал никто. Как выяснилось позже, все, что произошло, явилось следствием цепочки событий, каждое из которых считалось редким и маловероятным. Невозможно было предположить, что не ворсинка, нарушившая герметичность стыка, не кусок фольги, попавший в электрические разъемы, а твердый, размером с кулак предмет, застрявший где?то между приемным конусом и стыковочным механизмом, станет причиной нестыковки.

Корреспондент французской газеты «Фигаро» на следующий день после того, как стыковку все?таки завершили, опубликовал статью, в которой утверждалось, что это был забытый на Земле предмет, который займет достойное место в космическом музее.

На самом же деле все было не так…

В отличие от большинства кораблей модуль «Квант» летел в космос стыковочным механизмом вниз, почти по А. Твардовскому: «пушки к бою едут задом — это сказано не зря». Поэтому казалось невероятным, что на стыковочный механизм мог попасть мусор с головного обтекателя — наоборот, перегрузки очищали стык.

Событие началось издалека.

Многие системы космического аппарата связаны между собой. Тесно связаны друг с другом системы сближения и стыковки. Поэтому, когда в ночь с 4 на 5 апреля на расстоянии 280 метров вдруг прекратилось сближение «Кванта» с ОС «Мир», нас, стыковщиков, тоже привлекли к анализу ситуации, хотя до механического контакта было пока далеко. Еще было свежо в памяти случившееся около года назад неожиданное событие, когда прекратилось сближение КК «Прогресс» из?за того, что кто? то из космонавтов (кажется, это был В. Соловьев) случайно нажал на датчик сцепки на другом конце орбитальной станции. На этот раз нам со сближенцами снова пришлось взаимно исследовать друг друга.

На следующий день, 6 апреля, во главе с министром О. Баклановым и главным конструктором Ю. Семёновым мы вылетели в Харьков: там разрабатывали систему управления

модулей. Тогда нам повезло — в результате анализа нашли единственное решение, которое давало шанс: оно снимало ограничения, наложенные на систему, однако могло увеличить отклонения аппаратов от соосного положения при стыковке.

Когда ночью, а вернее, ранним утром 7 апреля мы обо всем договорились, большинство участников верило в успех следующей попытки.

Успех операций с такими сложными большими системами, к которым относятся КА, оценивается вероятностными характеристиками: 99%' успеха, иногда — 90% и т. д. Каждая подсистема тоже оценивается вероятностью успешной работы, и совершенно очевидно, что эти вероятности должны быть как можно близки к своему практически недостижимому пределу — 100%. Известно, что одновременное появление двух маловероятных событий еще менее вероятно. Зависимость результатов от случайностей, уникальность каждого космического полета породили у ракетчиков склонность к суеверию. Суеверными были Королёв и Бабакин, как, впрочем, и многие спортсмены, для которых удача играла не последнюю роль в успехе. В итоге благоприятные приметы перешли в разряд психологической подготовки.

Можно поверить, а можно и нет, но действительно был такой факт: по дороге в ЦУП поздним вечером 8 апреля черные кошки дважды перебежали мне дорогу. Было холодно, и шапка оказалась без козырька, проведя психологическую контрподготовку, я забыл об этих кошках и снова вспомнил о них лишь ночью 12 апреля.

Мы не поверили своим глазам, когда после волнующего, но успешного сближения, закончившегося сцепкой, после нормального начала стягивания штанги и полного выравнивания стыковочный механизм вдруг остановился, не дойдя каких?то 50 миллиметров до совмещения стыков. Телеметрический параметр ЛПШ, показывавший «линейное перемещение штанги», застыл на экранах наших ЦУПовских мониторов на отметке 370 мм. Первое, что пришло в голову: остановилась телеметрия, — хотя до конца зоны связи оставалось еще минут пять, такое бывало не раз, но слабая надежда быстро испарилась. Как всегда, бесстрастная телеметрия отражала истинную картину процесса. Начался анализ, сначала почти лихорадочный, а затем все более планомерный. Понять, что произошло там, на орбите, за тысячи километров от нас, было трудно из?за ряда обстоятельств. Компоновка модуля была новой, а главное, штанга остановилась тогда, когда начиналось совмещение стыковочных шпангоутов и их окончательное выравнивание при помощи направляющих штырей, длина которых как раз равнялась 55 миллиметрам. Здесь

можно придумать десятки правдоподобных причин — и, как всегда, многие вокруг давали свои советы.

Довольно быстро, по настоянию В. Рюмина, руководителя полета, решились на повторную попытку стягивания. Перед этим, на всякий случай, отвели подозрительную антенну, которая торчала в сторону неудачливого модуля. На следующем витке сначала раздвинулись, включив по командной радиолинии (КРЛ) привод штанги, а затем снова стали стягиваться. Остановились, продвинувшись только миллиметров на 5, и тут окончательно поняли: атака захлебнулась. Стало ясно, что без выяснения и устранения причины нам дальше не продвинуться. Так и простоял наш телеметрический параметр ЛПШ на отметке 375 миллиметров четверо суток до памятной ночи 12 апреля. Для нас это были «дни и ночи».

Рассказывать подробно обо всем, что делалось за этот период, не имеет смысла. Анализировались все возможные и невозможные причины — версии неполной стыковки. Вскоре космонавты увидели через торцевой иллюминатор тросик, который остался от датчика, контролировавшего отделение ракеты–носителя. Тросик скрывался из поля зрения где?то в районе стыка. В ЦУП доставили чертежи и образцы живых датчиков. Версия тросика некоторое время была у всех на устах. «Что видишь, то и происходит», — сказал тогда опытный Э. Корженевский, вывод подтверждается всей предыдущей практикой, опытом отказов и разбирательств. Одним из методов повышения надежности является анализ нештатных ситуаций. Специалисты заранее искали ситуации, которые вели к отказам, и предусматривали методы выхода из этих ситуаций. Практика космонавтики многократно демонстрировала эффективность этого подхода.

За много лет до этого один из руководителей американской космической программы К. Крафт во время работы над проектом «Союз» — «Аполлон» сказал примерно так: «Никогда не случается то, на что рассчитываешь заранее, но чем больше предусмотрено вероятных и невероятных ситуаций, тем более надежна и живуча становится система». Мы тоже поступали по этому правилу.

Во время полета мы искали случившуюся, а не просто гипотетическую нештатную ситуацию.

На стыке явлений и объектов всегда что?то происходит. На стыке «Кванта» и «Мира» тоже что?то случилось, но, к сожалению, мы не могли заглянуть в этот стык. В который раз приходилось полагаться только на телеметрию. В моем стыковочном архиве хранятся телеметрические ленты, на которых записаны параметры стыковки в самых экстремальных для нас,

стыковщиков, событий — апреля 1971 года, июля 1975 года, октября 1977 года. Эти почти вещественные данные позволили воспроизвести картину того, что происходило в космосе, иногда очень быстро, в считанные доли секунды. Система обработки этих данных действительно глобальная. В ней участвуют сотни специалистов, разбросанных, в буквальном смысле, по всему миру. Только в трудные минуты по достоинству оценивается их труд. Они необходимы, когда что?то случилось, когда нужна помощь.

Наши телеизмерения начинались в самой системе стыковке. Измеряемых параметров не может быть очень много, а большинство из них несут минимум информации: сигнальные параметры, показывающие, например, есть касание или его нет. Есть более информативные параметры, к ним относится и наш ЛПШ, есть датчики деформаций боковых амортизаторов БПР и БПТ, тоже измеряемые с помощью потенциометра.

Проектирование телеизмерений космических систем является своего рода искусством. Зато искусно спроектированная система позволяет творить настоящие чудеса, их можно причислить к трюкам, фокусам. Действительно, даже понимая существо, я не переставал удивляться, как удавалось определять точку касания головки штанги о приемный конус, а ведь на самом конусе никаких датчиков нет. Правда, потом оставались следы, по которым космонавты иногда проверяли результаты, вычисленные нами на Земле.

Возвращаясь к рассказу о трудной стыковке «Кванта», надо сказать, что и на этот раз телеметрия сослужила нам неоценимую службу, так как именно на ней базировался основной анализ.

По телеметрии мы заметили аномалию при ударах штанги о приемный конус. В отличие от нормальной стыковки почему?то сработал датчик сцепки. Логично предположили, что промах был близок к предельно допустимому значению, при этом головка могла коснуться цилиндрического края в приемном конусе. Большой промах подтверждали и другие параметры. Однако показания остальных датчиков объяснялись трудно, ясности не было.

Требовалось что?то экстренно предпринять. Уж больно дорог был нам этот «Квант». Модуль был уникален и по его роли в составе ОС «Мир», и по составу научной аппаратуры, и по затраченным усилиям. Как сказал один из руководителей научной программы, в состав которой вошел телескоп, созданный с участием западноевропейских стран, ее аспекты обсуждались в широких кругах мировой общественности, и не только научной, а даже в Ватикане.

Для нас, стыковщиков, этот модуль, с установленными на нем двумя модернизированными узлами, также достался нелегко. Мы впервые состыковали две 20–тонные и 30–тонные конструкции, для этого нам пришлось модернизировать всю амортизационную систему так, чтобы поглощать кинетическую энергию столкновения и гасить относительные колебания после сцепки. Опять же, впервые эту систему сделали адаптивной, самонастраивающейся, применив новые управляемые демпферы. Динамику стыковки промоделировали на вычислительной машине и воспроизвели на вновь созданном 6–степенном стенде «Конус». Провели дополнительные испытания в вакууме при высокой и низкой температурах.

Большие массы в космосе — это не только большая энергия при стыковке, при совместном полете в состыкованном состоянии увеличиваются нагрузки, которые должны выдерживаться замками на стыке. Пришлось усилить эти замки, но и этого оказалось недостаточно. Нам удалось изменить конфигурацию стыковочных шпангоутов и ввести специальные пазы, к которым сохранялся доступ со стороны герметичного переходного тоннеля. Пазы предназначались для того, чтобы космонавты могли вручную вставить специальные зажимы и дополнительно стянуть стык.

Эта нехитрая на первый взгляд модификация, несложная конструкция винтовых зажимов, ставших похожими на обычные струбцины, оказалась чрезвычайно важной для всего ОК «Мир», для всей длительной программы полета. Только благодаря этим зажимам, которыми оборудовали все стыковочные агрегаты, удалось обеспечить прочность стыка. Когда размеры и масса станции возросли в несколько раз, только они, наши зажимы, обеспечивали нужную несущую способность, несколько лет спустя нам пришлось отказаться от включения приводов, закрывавших замки на самой станции, так как их ресурс полностью исчерпали. Так, небольшая модификация предвосхитила требование на много лет вперед и позволила выполнить сложную длительную программу полета.

Еще лет через десять эти винтовые зажимы привели в восторг специалистов НАСА по надежности и безопасности космических полетов. Руководить — это значит предвидеть.

Тогда, в апреле 1987 года, все это было впереди, а пока что первый модуль «Квант» завис не до конца состыкованным, и между стыками оставались какие?то 50 миллиметров. Версий, как уже говорилось, было много. Часть из них быстро рассеялась после анализа документации, протоколов испытаний и предполетных фотографий, сделанных на космодроме. Правда, на

фотографиях обнаружили блики, кто?то принял их даже за лишние детали. Но и эту версию отбросили. Активный агрегат «Кванта» проходил контрольную стыковку с эталоном уже на космодроме, лишь за три месяца до старта.

Вероятнее всего, что?то постороннее попало в стык уже в полете. Оставшиеся версии распадались на три группы, в зависимости от того, куда попал этот предмет: или между торцами модуля и станции, или между стыковочными шпангоутами, или между стыковочным механизмом и приемным конусом.

Для проверки всех трех версий мы провели наземные эксперименты, создав препятствия в разных местах. Главное внимание обращалось при этом на показания телеметрических датчиков ЛПШ, БПР, БПТ. Если земные данные совпадали с небесными, значит — теплее. Нельзя сказать, что нашли, но можно считать — уже на правильном пути.

Таким путем удалось еще более сузить круг правдоподобных версий, и даже определить, в какой плоскости следовало искать препятствие. И не только это.

Картина действительно получалась различной, в зависимости от того, помещалось ли препятствие между стыковочными шпангоутами или между конусом и ограничителем на стыковочном механизме. Это тот самый ограничитель круглой формы в виде воротника, введенный еще в апреле 1971 года, после той трагической поломки на орбите, и получивший образное название «жабо». При упоре в это «жабо» происходило смещение шпангоутов, которые при этом оставались параллельными друг другу. Торцы перекашивались, если препятствие возникало между ними. Это оказалось существенным для анализа и предстоявшего ремонта в космосе.

Также важным оказалось еще одно обстоятельство. Когда намотали тросик на направляющий штырь, мы поняли, что это приводит к полному заклиниванию: ни стыковка, ни расстыковка становились невозможными. Но тросиковая версия тоже отпала, потому что наш механизм при второй попытке развел стыки без видимых по телеметрии затруднений.

В конце концов, все усилия сосредоточили на подготовке к выходу экипажа в открытый космос.

В промежуточном заключении версия с посторонним предметом фигурировала как второстепенная. К таким потусторонним причинам всегда относились с недоверием. Рассматривали возможность поломки «жабо», его могли повредить при столкновении с максимальным промахом. Но такие подробности были не самыми главными.

Нам, стыковщикам, стало ясно: самое важное теперь выработать план действий экипажа, ведь требовалось уложиться в ограниченное время выхода, привязать работу к освещенности на орбите, зонам связи, зонам действия КРЛ и другим оперативным чисто космическим нюансам. Нам напоминали, что, во–первых, при всех условиях необходимо обеспечить безопасность космонавтов в открытом космосе, во–вторых, необходимо выяснить причину неполного стягивания, и только на третьем месте стоял ремонт, если останется время и позволят обстоятельства. Однако мы все?таки стремились построить работу так, чтобы вывести космонавтов кратчайшим путем в то место, где застряла причина. У нас появилась надежда, что проведенный анализ и эксперименты позволят решить проблему.

Когда я приехал в ЦУП около 10 часов вечера 11 апреля, О. Бакланов отозвал меня в сторону, в угол большого балкона, где стоял наш стыковочный агрегат, и доверительно спросил, что же все?таки произошло там, наверху. Я ответил министру примерно так: «Что бы мы сейчас ни говорили, через несколько часов окажется совсем другое».

Я сохранил копию циклограммы В-1, ЭО-2, то есть это первый выход в открытый космос второй основной экспедиции. Так на ЦУПовском птичьем языке на ней обозначались все события этой незабываемой ночи на 12 апреля — Дня космонавтики.

Между основными реперными точками — ОВЛ (открытием выходного люка) в 22 часа 35 минут по зимнему московскому времени — и ЗВЛ (его закрытием) — чуть меньше четырех часов работы в открытом космосе, не считая времени на надевание и снятие скафандров.

Весь сценарий запланированной операции расписали по минутам. Этот кинематографический термин прочно перекочевал в нашу технику — туда, где необходимы четкие скоординированные действия главных действующих лиц и поддерживающих их специалистов, где есть и свой свет, и свой мотор, и даже настоящие кино- и телевизионные съемки.

Как известно, на ОС «Мир» шесть причалов, два из них, расположенные по продольной оси, интенсивно эксплуатировались уже второй год. Теперь очередь дошла до третьего причала — одного из боковых. В данном случае его использовали не по прямому назначению, то есть не для стыковки: через люк этого причала экипаж выходил в открытый космос.

Руководили подготовкой и проведением операций В. Рюмин и его заместитель В. Соловьев, их личный опыт в открытом космосе сыграл не последнюю роль в успехе. Мне, как руководителю

оперативной группы, пришлось быть рядом с ними, слева от руководителя полета.

Сценарий выхода расписали профессионально. В нем почти не оказалось пробелов. Небольшое замешательство вызвало лишь неожиданное падение давления в скафандре Лавейкина, когда, проходя через открытый выходной люк, бортинженер задел рукоятку клапана, управлявшего уровнем наддува.

Помню, как Рюмин мгновенно скомандовал: «Таймыры, быстро назад, в ПхО!» Однако через несколько секунд стало ясно, что ничего страшного не произошло. Но… не совсем.

Видимо, в результате сверхнапряжения у Александра началась сердечная аритмия, проскочила экстрасистола. Наша медицинская телеметрия тут же откликнулась на эту нетехническую аномалию. Этот срыв не прошел для молодого космонавта бесследно. Забегая вперед, надо сказать, что больше ему полететь в космос не пришлось…

Весь ЦУП, а с ним и целый командно–измерительный комплекс (КИК) в нашей стране и на плаву переживал как единый живой организм: сначала волновался и надеялся, затем удивлялся и ждал, а в конце радовался и смеялся. Сидя между главным конструктором и руководителем полета, я прокручивал в голове разные варианты, время то тянулось медленно, когда не было связи или во время орбитальной тени, то летело очень быстро. По привычке посмотрел под ноги, как часто бывало, что?то нашел, поднял с пола копейку. Оказалось — орёл, значит — на удачу. Положил ее рядом, на пульт.

Передача телевизионного изображения при выходе в открытый космос не предусматривалась: решили не загружать экипаж дополнительной работой. Зато на большом экране, справа от карты со схемой полета, было видно, как работали дублеры в лаборатории гидроневесомости Центра подготовки космонавтов (ЦПК), где установили макет «Мира» и сымитировали ситуацию на орбите. Испытатели, одетые в скафандры, в реальном времени делали то же самое, что и космонавты на орбите. «На земле, в небесах и на море» — в прямом и переносном смысле дополняли друг друга все, кто мог в это время помочь.

Томительными оказывались длительные паузы: мы ждали то зоны связи, то свет на орбите, ждали докладов о результатах осмотра, а позднее — конца ремонта. И еще казалось, что медленней, чем всегда, двигалась штанга, когда снова дело дошло до нее.

Наконец орбитальный комплекс достигает зоны связи плавучего ИП–КГД, первый доклад с переднего края: осмотр окрестности стыковочных агрегатов, как и ожидалось, не

обнаружил никаких аномалий. Злополучный тросик не дотянулся до нашего стыка. Между торцами шпангоутов не оказалось ничего лишнего, шпангоуты, как предсказывалось, оказались параллельны друг другу и сдвинуты. Значит — уперлось «жабо»!

На орбите пока темно. «Ребята, над Евпаторией дадим команду на выдвижение штанги на 150 секунд», — сообщает космонавтам В. Рюмин. Сто пятьдесят секунд — это выдвижение на 150 миллиметров, или примерно 200 миллиметров между стыками, в этом положении еще ограничены колебания модуля и станции, и в этом смысле безопасно — можно работать, не опасаясь, что тебя, дорогой космонавт, прищемят многотонные блоки. На всякий случай командир занял наблюдательный пост, а бортинженер — у самого среза шпангоутов. Дали рекомендацию: «Саша, смотри прежде всего в направлении первой плоскости». Именно там, судя по всему, прячется «черная кошка». Снова пауза: ждем, ждем очередной зоны связи. За соседним пультом хлопочут руководители КИКа, передают необходимые инструкции. Наконец, снова пошла телеметрия, наши мониторы фиксируют включение привода. Сообщает бортинженер: «Штанга пошла рывками, со скрипом». Он, скорее всего, не слышит, а скорее ощущает, осязает такое движение. Мелькнула мысль: «Неужели все?таки что?то заело и придется возиться с расклиниванием?!» Но нет, вот на наших экранах показания ЛПШ начали уменьшаться — 370, 364 и так до 265 миллиметров, привод выключился.

«Пока ничего не видим», — сообщили «Таймыры». Луна не подсвечивает? Нет, на орбите темно. Ждали, пока главный оператор не спеша переговаривался с космосом. Светящаяся точка на большом голубом экране медленно приближалась к границе дня и ночи. Самый напряженный момент… Я заметил, как Семёнов вертел копейку между пальцами, — тоже, конечно, волновался.

На свету всё сразу прояснилось: между «жабо» и приемным конусом именно в районе 1–й плоскости находился тот самый посторонний предмет, и никаких поломок не было. Как рассказали потом наши медики, у Александра в этот момент снова проскочила экстрасистола: он увидел то, что его очень поразило. Внутри приемного конуса заднего причала станции оказался пластиковый мешок. Его защемило крышкой — видимо, это случилось, когда космонавты закрывали люк перед расстыковкой последнего «Прогресса», освободившего причал для первого модуля. В невесомости все, оставленное без присмотра, могло уплыть из?под рук.

Теперь требовалось подготовить рабочее место для ремонта:

«Сейчас, ребята, мы разведем стыки, и вы сможете туда добраться». Снова посылали команды на включение стыковочного механизма, на этот раз до полного выдвижения штанги. Еще раз напомнили о необходимости повышенной осторожности, в таком положении модуль и станция могли колебаться друг относительно друга на 20 с лишним угловых градусов, в любую сторону. Все время крутилось в голове: не прищемить бы человека в скафандре, который погрузился в работу и видел перед собой только один посторонний предмет, который требовалось удалить любой ценой. Такое случалось не раз под водой с водолазами. Наши водолазы в гидроневесомости в этой части помочь не могли. На орбите Романенко страховал товарища. «Сейчас, сейчас, вот он поддается», — пыхтел бортинженер. Но опять, в очередной раз, кончилась зона связи. Опять — часовое ожидание следующей зоны и гадание о том, что там и откуда, а главное, удалось ли извлечь этот НЛО, как тут же окрестили посторонний предмет в ЦУПе.

Прошел и этот час, пока мы сидели и снова ждали связи. Перед началом связи Рюмин, как бы между прочим, сказал: «Если они не дураки, они его упустят». «Циркуляр» оставался включенным, и весь ЦУП слышал эти слова. Наконец — доклад «Таймыров»: «Стыковочный узел очищен от посторонних предметов!» Рюмин спросил: «А где же он, этот посторонний предмет?» Прозвучал ответ: «Он, к сожалению, уплыл от нас в космос…». И весь ЦУП грохнул от смеха. Еще десятиминутное ожидание входа в зону евпаторийского НИПа, где снова выдавали команды на включение стыковочного механизма. Опять, в который раз, пошли накручиваться миллиметры: на экранах мониторов 10, 15, 50… Космонавты не уходят со среза, а весь ЦУП отсчитывает эти медленные секунды. Вот, наконец: 375, 380, 39, — кажется, перевалили через непроходимый перевал, 427 мм — штанга остановилась, но это — уже долгожданная остановка, когда сработали датчики закрытия стыка (ДЗС). «Пошли крюки» — заработал привод замков. Но почему?то не выключился привод штанги, неужели еще что?то случилось? Рюмин смотрел вопросительно. У меня не было связи со своими, я бросил наушники и помчался, перепрыгивая через ступеньки, на второй этаж — в группу анализа. Во все времена связь дублировалась ногами, и всегда были нужны крепкие ноги и здоровые легкие.

Оказалось, чтобы сократить процедуру, решили не выключать систему, не выдавать несколько лишних радиокоманд, вот и пришлось нашему мученику поработать еще несколько минут на предохранительной муфте. Обжалось уплотнение стыка, об этом сообщили наши четыре хорошо известных здесь, в ЦУПе, и даже

за его пределами, датчика ДОГ — сторожевые псы герметичности. Еще несколько радиокоманд — и стыковка окончена. В который раз чуть–чуть не хватило времени. Так и скрылся «за горизонтом» почти состыкованный орбитальный комплекс с космонавтами за бортом.

И опять ждали больше часа, что?то делали, объясняли, шутили и даже целовались. Волновались не за стыковку, немного незаконченную, а за космонавтов, за их непростое возвращение на станцию.

Обычно стыковка выполнялась автоматически, занимала около 12 минут и не требовала вмешательства ни экипажа, ни наземного персонала. Стыковка модуля «Квант» заняла четверо суток и потребовала от всех ее участников профессионализма и изобретательности, выдержки и самоотверженности.

В 3 часа 20 минут, то есть в двадцать минут пятого, по московскому декретному времени, «Таймыры» сообщили, что находятся в ПхО. Нам оставалось закрыть второй комплект замков со стороны станции. Кто?то даже пошутил: чтобы не упустить этот своенравный непредсказуемый модуль. Еще час ждали результатов контроля герметичности стыка.

Конец этой стыковочной истории оказался таким же необычным, как и многое, что произошло в те апрельские гагаринские дни 1987 года. Выйдя из ЦУПа в 5 часов утра и с трудом вычистив небольшое окошко в толстом слое инея на лобовом стекле своего автомобиля, я лишь чудом не наехал на «Запорожец», неизвестно откуда появившийся прямо передо мной на пустой стоянке. Это было последнее инородное тело той недели. Уже через четыре с небольшим часа я летел в Париж по аннулированному накануне билету Аэрофлота на встречу с французскими специалистами по совместимым средствам сближения и стыковки для будущего европейского космического самолета «Гермес». Первый раз мне удалось заснуть даже не в самолете: в голове снова и снова прокручивались события последней ночи. Заснул я, сидя на скамейке в соборе Нотр–Дам де Пари, на воскресном органном концерте… Что значит классика!

Примерно через год случилось так, что мне пришлось обедать вместе с А. Лавейкиным. Помимо нас в комнате никого не было, и мы разговорились.

Воспроизвожу по памяти рассказ Александра. «Я никак не мог как следует дотянуться до мешка и вырвать из?под защемившей его крышки. Командиру, Юре, пришлось держать меня и даже подталкивать сзади. Он с таким напором заталкивал меня между приемным конусом станции и стыковочным механизмом

«Кванта», что модуль стал отклоняться, пока не дошел до упора (а мы?то в тот момент боялись, как бы он не шелохнулся). Путь стал свободен, и мне удалось вырвать мешок. Наружная оболочка лопнула, и из него высыпалось много маленьких мешочков с… фекалиями. Как раз в это время вставало орбитальное солнце. Все эти мешочки расплылись звездным облаком: на фоне черного космоса они засверкали сильнее самых ярких звезд в солнечных утренних лучах».

А мы?то тогда подумали о космонавтах плохо…

Не удивительно, что мне стало смешно, ведь тогда это действительно был наш звездный час, а такая необычная сцена, описанная самим космонавтом, главным участником события, заполнила пробелы, неизвестные мне до этой встречи, дополнив их поразительным контрастом. Как это бывает, своеобразная ассоциация напомнила мне еще один цирковой анекдот, на этот раз даже не от Никулина, а из самой Одессы, столицы нашего советского юмора, «Юморины»: «В одесский цирк обратился заезжий факир и заявил, что он работает на контрастах. Как это? А вот так, представьте: одесский летний вечер, шикарная разодетая публика, ассистент поднимает под самый купол мешок, извините, с говном, из?за кулис раздается выстрел, мешок лопается, вся публика, опять извините, в говне, и тут появляюсь я — весь в белом!»

В этом рассказе главный контраст состоял в том, что все мы вышли из этой говенной истории в белом и, может быть, поэтому никогда не напоминали космонавтам об их неосторожности.

## 3.13 Снова за кордон

Мы, активные участники ЭПАС, борцы за совместимость, за пять лет работы по этому проекту накопили огромный опыт в области международного сотрудничества. Это было редкостью — особенно среди нас, советских космических специалистов. Мы научились ездить за границу, вести себя там, как учили, некоторые из нас заговорили по–английски. Мы также прикоснулись к западному образу жизни. Для большинства советских людей, для закрытых, секретных специалистов этот опыт действительно был уникальным. Опыт есть источник познания, как учила нас марксистская диалектика в течение почти всей нашей жизни. Мы стали людьми, проверенными на практике, и доказали на деле свою лояльность к Советской власти. Мы стали выездными, т. е. теми, кому разрешалось выезжать за границу, как называли таких людей власти в определенных инстанциях. Это также имело большое, иногда определяющее значение, являлось важнейшим критерием отбора, необходимым условием для того, чтобы участвовать в международных делах. Но все?таки не последнюю роль играло и то обстоятельство, что мы проявили себя настоящими специалистами, профессионалами, учеными и инженерами–конструкторами международного класса. Так в свое время стали называть мастеров спорта, которые могли конкурировать с зарубежными мастерами.

Несмотря на весь свой международный и домашний опыт, я оставался наивным и считал, что потребность в таких двойных экспертах с годами будет только возрастать во всех проектах и мероприятиях, связанных с международными контактами. То, что фактически произошло, оказалось для меня большой неожиданностью. После последней поездки в Хьюстон с заключительным отчетом по ЭПАС в ноябре 1975 года мне не пришлось бывать за рубежом до осени 1986 года, то есть в течение долгих 11 лет. Не то чтобы никто меня туда не приглашал. Дело было не в этом.

Сразу после полета «Союза» и «Аполлона» нас пригласили принять участие в международной конференции, которая состоялась в США в конце 1976 года. Несколько ведущих специалистов, активных участников проекта, подготовили доклады о достижениях советских ученых, об их вкладе в этот уникальный интернациональный проект. Мы прошли через все инстанции и формальности, которые требовались для подготовки докладов на открытых конференциях. Специалисты нашей

отрасли должны были согласовать доклад последовательно с целым рядом экспертов и комиссий разного уровня. Нас пооверяли местные начальники, потом в головном институте ЦНИИмаш, в нашем министерстве МОМ и, наконец, в Главлите (государственной цензуре). Только после этого доклады попали в Совет «Интеркосмос» АН СССР. В конце этого длинного пути нас ждало разочарование.

Делегация под руководством «нашего» академика Б. Н. Петрова, председателя «Интеркосмоса», вылетела за океан. Только мудрый В. П. Легостаев попал в ее члены. Даже технический директор К. Д. Бушуев остался дома: у него произошли очередные осложнения с руководством. Все?таки моя презентация состоялась, доклад о стыковке «Союза» и «Аполлона» зачитал некий доцент МАИ: он оказался под рукой как сын Председателя Верховного Совета СССР…

Как уже упоминалось, сотрудничество с НАСА по проекту «Салют» — «Спейс Шаттл» оборвалось в апреле 1977 года, когда наша делегация (уже под руководством Ю. П. Семёнова — главного конструктора по программе ОС «Салют» и будущих международных программ) была готова вылететь в Хьюстон. Но нашу поездку в Штаты неожиданно задержали… почти на 20 лет.

Откровенно говоря, во второй половине 70–х годов я был очень занят различными делами и проектами: созданием 6–степенного динамического стенда, подготовкой систем стыковки по программе орбитальных станций второго поколения, а работа над диссертацией занимала все свободное время. Поэтому я не предпринимал никаких активных шагов для того, чтобы расширить сферу своей активности за рубеж. Только несколько лет спустя мне стало ясно, что следует предпринять какие?то действия, иначе связь с другим миром могла потеряться совсем.

Путь к новому зарубежному этапу оказался длинным и непростым, в каком?то смысле поучительным. В очередной раз оказалось, что игра стоила свеч.

Время от времени обо мне вспоминали мои зарубежные коллеги, знакомые и незнакомые. К тому же наши академики из «Интеркосмоса» хотели бы моего участия в составе делегаций, которым было выгодно укреплять свои чисто научные команды настоящими разработчиками РКТ.

Расскажу подробнее об одном таком эпизоде, относящемся к 1981 году, тем более что он связан с Дж. Харфордом, моим будущим хорошим приятелем, с ним мне пришлось познакомиться только через много лет. В то время он занимал пост генерального директора Американского института аэронавтики и астронавтики, известного больше по аббревиатуре

AIAA. В мае этот институт отмечал 50–летие. В том далеком теперь году Дж. Харфорд написал письмо в Совет «Интеркосмос», в котором приглашал меня персонально принять участие в международной конференции. В ходе юбилейной встречи предполагалось заслушать доклады о «наиболее значительных и успешных космических проектах и кораблях, разработанных в последнее время». Далее в письме говорилось: «В силу того, что конструкция интерфейса «Союз» — «Салют», безусловно, относится к тем, которые отвечают важным критериям, организаторы сессии приглашают г–на В. Сыромятникова, как специалиста, непосредственно связанного с этой конструкцией… Хотелось, чтобы он объяснил, а затем прокомментировал особенности этого проекта и обосновал, почему было сделано так, а в конце дал рекомендации».

Люди «Интеркосмоса» ухватились за это приглашение. Казалось очень уместным, и даже удачным, подобрать небольшую смешанную делегацию и направить ее на интересное зарубежное мероприятие. Оперативно составили письмо в наш МОМ с просьбой дать согласие на поездку. Путешествуя по коридорам министерства, оно в конце концов попало к другому моему приятелю… и тот, к моему удивлению, написал отказ, ссылаясь на мою большую занятость, проявив, можно сказать, заботу о людях. Третий мой приятель, которому я рассказал об этой истории, оказался, пожалуй, самым мудрым из нас троих: он сказал: «Сам виноват, надо было поговорить с кем следует и как следует».

«Сам виноват» — универсальная формула, которая заставляет корректировать свои действия, учит постоянно совершенствоваться. «Сам виноват» — учили классики мировой литературы. «Сам виноват» — рассказ Михаила Зощенко о том, что ждало молодого мужчину, когда его действия оказались неадекватными наклонностям его любимой подруги. Теоретически этому нас учили всю жизнь в курсах марксистской диалектики и исторического материализма. В этих философских курсах содержалось много полезного и поучительного из того, что накопило человечество. Беда была в другом — во многих привнесенных туда порочных догмах, а многое хорошее трактовалось произвольно или игнорировалось вовсе. Теория и практика все больше удалялись друг от друга.

Цивилизация выработала общечеловеческий контроль — мораль, эту обратную связь общества. Мораль в советском обществе постепенно падала, как, впрочем, и в остальном мире. С начала 70–х этот процесс резко ускорился. Дела все больше расходились со словами. Невозможно очень долго держаться на

обмане. Гигант другой человеческой философии и политики А. Линкольн сказал, что обманывать можно лишь некоторых все время, или всех — некоторое время. Так, в конце концов, случилось, но намного позже, и далеко не с лучшим исходом.

С Дж. Харфордом мы встретились только в 1990 году, совсем при других обстоятельствах, а еще несколько лет спустя встреча с ним принесла удивительные плоды. Наверное, прошло нужное время.

Уже была защищена докторская диссертация, мои книги увидели свет, «Союзы» и «Прогрессы» успешно стыковались на орбите, разрабатывались новые проекты, а где?то по другую сторону железного занавеса встречались космические ученые и разработчики РКТ, проводились конгрессы, конференции и симпозиумы. Мы варились в собственном соку, оторванные от остального мира. Было обидно, а главное, такая навязанная изоляция ограничивала кругозор и отдаляла от многих ушедших вперед технологий.

В середине 1985 года, когда уже началась перестройка, я тоже стал воспринимать «новое мышление» и понял, что надо искать свой путь, в том числе — за рубеж. Нужно сказать также о том, что к этому времени организация поездок закрытых специалистов за границу поставили почти на «научную» основу. Система начиналась с того, что наш головной институт — ЦНИИмаш, обработав информацию со всех концов света, составлял специальную подборку с перечнем конференций и заранее, в конце каждого года, рассылал брошюру «для служебного пользования» во все заинтересованные организации. Руководство предприятий давало поручения «по инстанции», а особо активные выездные сотрудники сами подбирали себе мероприятия по специальности, составляли заявки с обоснованием и после утверждения директором посылали их в министерство. После этого ЦНИИмаш активно участвовал в утверждении уточненного списка конференций. В начале следующего года, когда подходил срок оформления, обычно — за 3–4 месяца, присылался запрос на имя руководителя организации, который мог утвердить старого кандидата или назначить нового, не обязательно того, кто подавал заявку.

Поездка за границу считалась большой привилегией. К этому времени у нас в НПО «Энергия» практически все полномочия по этому вопросу взял на себя Ю. Семёнов, который оговорил себе эти права у обоих генеральных и стал определять, кому и куда ехать.

Когда кандидат окончательно определялся, начиналась сложная многоступенчатая процедура оформления, которая

насчитывала еще полдюжины инстанций и еще больше документов. Требовалось пройти несколько комиссий на предприятии, большой и малый партком, а иногда — горком, прежде чем ученый попадал на ведомственную выездную комиссию, возглавлявшуюся заместителем министра. Процедура занимала около месяца и заканчивалась тем, что нередко документы, направляемые через МИД, попадали в посольство страны–организатора конференции с запозданием. Позднее, в 1989 году, мне пришлось однажды столкнуться с этим самому, когда мои документы попали в посольство Японии с опозданием на пару дней. Японцы были очень пунктуальны и визу не выдали. А жаль, все остальное было согласовано, но увидеть Страну восходящего солнца мне тогда так и не пришлось.

Только несколько лет спустя, уже став гражданами России, люди научились сами обращаться в иностранные посольства в Москве, отстаивая в очередях или посылая туда своих доверенных родственников или знакомых. Для нас, полузакрытых советских граждан, такая практика когда?то была совершенно немыслимой, ведь территория посольства уже считалась заграницей. Не могу забыть, какие смешанные чувства мне пришлось испытать, когда я впервые попал в американское посольство и стоял рядом с беженцами, с будущими эмигрантами, моими соотечественниками.

После возвращения с научной конференции для специалиста начиналась не менее трудоемкая процедура: требовалось не только составить экспресс–отчет, с кем и когда приходилось встречаться, и подробный технический отчет, но также представить предложения по реализации результатов, добытых на конференции, чтобы расплатиться таким образом за истраченную валюту. «Экономика должна быть экономной», как завещал нам товарищ Брежнев, хотя до настоящего рынка было еще ох как далеко.

В течение нескольких лет после конференции приходили запросы из ЦНИИмаша, это заставляло каждый раз вздрагивать — ведь требовалось отчитаться в выполнении мероприятий о внедрении полученных результатов.

Летом 1986 года вся эта процедура, хлопоты и заботы были еще впереди. Находясь в отпуске, я позвонил старому приятелю в НПО «Энергия» и узнал, что по моей заявке на выставку–конференцию в западногерманском Дюссельдорфе пришел запрос, и на нее сразу появилось несколько претендентов. Ю. Семёнов отдал мое место В. Рюмину, а тот через В. Кравца нашел своего кандидата. Тогда мне очень хотелось поехать за кордон, интересовала тематика выставки, и надо же было, наконец,

посмотреть своими глазами, куда ушла западная технология за десять с лишним лет. К тому же в Германии до того я никогда не бывал, хотя полжизни изучал немецкий язык. И вообще, это была моя заявка, моя инициатива. Мне пришлось изрядно поработать головой и ногами, несколько раз убеждать Семёнова, просить поддержки у Рюмина и лояльности у моего старого приятеля Кравца, чтобы отстоять свои права.

Наградой за все усилия и хлопоты была интересная выставка, на которой действительно было что посмотреть. Там показывалось много нового и интересного, включая космическую робототехнику и другую электромеханику, управляемую микроэлектроникой. На выставке я познакомился с немецкими робототехниками и попытался привлечь их к нашим проектам. Они работали совместно с НАСА, а из?за катастрофы «Челленджера» летные эксперименты пришлось отложить на несколько лет. Однако хороших деловых контактов установить тогда не удалось: похоже, те немцы отнеслись к нам, русским, с большим подозрением. Откровенно говоря, мы часто сами давали для этого повод, не оставляя ни настоящих номеров телефонов, ни адресов. О факсах в то время мы еще не слышали.

В моей памяти надолго остались города в центре промышленной Германии: Дюссельдорф и Дуйсбург, Кельн и Дармштадт.

После 1986 года международное сотрудничество и наше участие в совместных проектах постепенно стало расширяться. В нашем министерстве общего машиностроения был организован Главкосмос, который стал посредником в работах с другими странами и начал успешно конкурировать с ученым советом Интеркосмоса Академии наук. Его начальником стал заместитель министра А. И. Дунаев.

Через Главкосмос мы начали работать с французским агентством КНЕС и с испанцами уже в 1987–1988 годах. Эти совместные проекты и связанные с ними поездки описаны в отдельных рассказах.

По мере углубления перестройки наше мышление тоже обновлялось, мы становились раскованнее и смелее, начали сами проявлять инициативу. Так, например, возник проект космической регаты, о котором также рассказано отдельно.

Новое время и формы сотрудничества рождали новые связи, приглашения и поездки за рубеж. В течение первых двух лет мы начали заниматься разработкой солнечного паруса от имени Молодежного центра (МЦ) «Энергия». В конце 80–х годов такие центры организовались при многих предприятиях под эгидой ЦК комсомола, с тем чтобы развить инициативу молодежи. Первое

время центры действительно поддерживали инициативные проекты. Так было с нашим МЦ «Энергия». К сожалению, позднее они трансформировались в центры малого бизнеса, приносившего лишь доход их руководителям, которые не гнушались ничем, продавая космические значки и другую мелочевку, а полученные средства в настоящее дело практически не вкладывали. Потом центры стали торговать компьютерами, затем иномарками, пока это было выгодно, наконец, становились посредниками по продаже высоких технологий. Сами технологии от этого выигрывали очень мало, по крайней мере, выше от такого бизнеса они не становились.

На первую международную встречу по солнечному парусу на конгрессе МАФ в испанскую Малагу осенью 1989 года уехал директор МЦ «Энергия». Меня, глубоко увязшего в отработке солнечной батареи МСБ, Ю. Семёнов туда, конечно, не пустил, хотя 2–3 дня смены обстановки в период каторжного труда той осени были бы очень уместны; но такие действия противоречили принципам нашего нового генерального. В течение всего 1989 года я ни разу не ездил за границу, а моя кандидатура вычеркивалась из состава зарубежных делегаций не менее полдюжины раз.

В конце 80–х стали изменяться также экономические условия поездок специалистов за границу. При развитом социализме, в период застоя государство и каждое его ведомство обеспечивало своих посланцев всем необходимым; всем, кого направляли за рубеж, покупали билет, обязательно — в оба конца, выдавали наличные деньги на оплату гостиницы и так называемые суточные. Последние, в силу неконвертируемости советского рубля, были единственной валютой, которой располагал советский специалист за границей, на эти деньги надо было питаться, хотя бы один раз сходить в кино и, конечно, купить подарки: родственники и друзья всегда ожидали от нас чего?то заморского. Нам платили 15–20 долларов в день, на такие деньги, как известно, не разгуляешься. Естественно, что советские командированные экономили свою валюту, как могли. Бывали случаи, когда в силу каких?то соглашений фирма выплачивала специалисту дополнительную валюту, в этом случае ее требовалось сдать. Мне рассказывал мой друг В. Федоров, который работал в другом, лесном ведомстве, как в командировке в Швейцарии торгпредство не просто потребовало сдать небольшие деньги, полученные от фирмы, но и написать заявление о добровольной сдаче, он оставил их на столе и демонстративно ушел. «Ну и зря, — сказал я, — теперь не известно, кому они достались».

Перестройка постепенно изменила и эту систему. Стало не то что лучше, но свободнее. Ослаблялись административные узы, усиливались экономические связи. Министерства все меньше финансировали зарубежные командировки. Позднее исчезли сами ведомства. Руководство большинства предприятий не могло, а иногда не хотело тратить средства на командировки с отдаленной или сомнительной экономической выгодой. Даже поездки по контрактам с зарубежными странами оплачивались очень неохотно и скупо. В контрактах приходилось предусматривать дополнительные статьи расходов на поездки, включая оплату авиабилетов.

Такое положение заставляло всех, прежде всего ученых, искать новые финансовые источники для посещения научно–технических конференций. Первые несколько лет многие оргкомитеты шли навстречу российским специалистам, особенно тем, которые имели уникальный опыт, у них не только не требовали вступительных взносов, но все их расходы оплачивались. Конечно, долго это продолжаться не могло, постепенно благотворительные фонды иссякали, а уникальный опыт рассеивался.

Что касается поездок, связанных с проектом «Под солнечным парусом», на начальном этапе мы пользовались небольшой поддержкой Юбилейного комитета «Колумбус-500», Главкосмоса, и даже ЦК комсомола. Постепенно и эта помощь исчезла вместе с комсомолом. Огромную услугу нам оказала авиакомпания «Люфтганза». Космонавт В. Севастьянов оказался хорошо знаком с президентом этой компании Х. Ренау, и они договорились об оказании транспортных услуг при перелетах в интересах программы. В ответ мы пользовались любой возможностью, чтобы отметить этот практически бескорыстный вклад «Люфтганзы» во всемирный 500–летний юбилей открытия Нового Света. К сожалению, космическая гонка под парусами не состоялась. Событие не получило звучания, достойного события, изменившего земную цивилизацию. Космической регате не удалось поместить эмблему «Люфтганзы» на первом солнечном парусе «Знамя», раскрытом на орбите 4 февраля 1993 года. Против этой рекламы выступил наш генеральный конструктор. Однако журавль «Люфтганзы» все?таки побывал на борту ОК «Мир», будучи изображен на двух небольших моделях солнечного паруса. Эти модели несколько раз демонстрировали космонавты, рассказывая о необычном проекте.

Будь «солнечный ветер» чуть посильней, его популярность среди человечества существенно бы возросла.

Вот такая история, не единственная и не вся!

## 3.14 Строительство на Земле и в космосе

В конце 70–х и в начале 80–х годов я оказался вовлеченным в строительство на Земле. Так вышло, что сначала это было строительство нового корпуса, который мы спроектировали для нашего 6–ти степенного стенда «Конус», а несколько лет спустя мне пришлось проектировать, и даже самому строить, уже свой дачный дом. Потом, в середине 80–х годов, началось строительство в космосе. Техника и технология стыковки привели меня к разработке более универсальных методов сборки больших космических конструкций на орбите.

В целом, архитекторы удачливее нас, конструкторов и инженеров. Их идеи и концепции, формы и стили остаются на века, они — на виду, всегда вокруг нас, архитектура всех веков и народов — это «застывшая музыка». А что останется после нас и нашего космического прорыва второй половины XX столетия? Это музеи с космическими экспонатами и красивыми фотографиями, картина орбитального комплекса «Мир» на фоне голубой Земли и черного космоса — Эйфелева башня советской космонавтики. К сожалению, она не вечна и не может пережить настоящее земное чудо, созданное инженером–конструктором и архитектором Эйфелем. Та — высокая и стройная, устремленная вверх, очень смотрится, только что не летает, но все равно восхищает миллионы людей. Хотя в целом и мы не можем пожаловаться на судьбу. Нам тоже удалось оставить свой след на Земле и высоко над Землей.

К строительству тянулись многие. Большие размеры и изящные формы извечно привлекательны: хорошо, если они еще и отвечают своей цели и содержанию. А это удавалось не всегда и не всем…

Я должен начать со строительства на Земле.

Еще в конце 50–х годов было принято очень важное государственное решение создать совершенно новый комплекс советской микроэлектроники. Постановление ЦК и Совмина, без которого не обходилось ни одно сколько?нибудь значительное государственное дело, в тот раз приобретало настолько глобальный масштаб, что начать решили со строительства целого большого города — так называемого города–спутника. Слово «спутник», естественно, было в то время у всех на устах. Позднее этот город, население которого вскоре превысило 100 тысяч человек, назвали Зеленоградом. Город строили с размахом и большим подъемом, вложив в него огромное количество средств и человеческих сил, творчества и энтузиазма. Целая цепь

предприятий самой высокой современной технологии стала сооружаться одновременно со строительством жилых районов. Что, в конце концов, стало со всем этим гигантским советским предприятием, об этом было упомянуто ранее, и я еще коснусь в этом рассказе темы советской микроэлектроники, хотя речь в основном пойдет не о ней.

Вся эта строительная деятельность растянулась на десятилетия. Однако начальные и промежуточные результаты появились гораздо раньше. Многие деревни и дачные поселки, попавшие в черту будущего города Зеленограда, один за другим оказались постепенно раздавленными и исчезли с лица Земли, не оставив после себя даже названий — в отличие от самой Москвы с ее Черемушками, Кузьминками, Бескудниковыми… Тем не менее Зеленоград стал зеленым и красивым, вполне современным городом. Его хорошо спроектировали в современном западном стиле, не забыв о магазинах, в том числе о первых отечественных супермаркетах, и даже о том, чтобы там были продукты и другие товары: город поставили на особое, московское снабжение.

Этими привилегиями стали пользоваться не только граждане нового города, прообраза городов светлого будущего, но и жители нетронутых пока деревень и дачных поселков. Моя семья оказалась в их числе. Поэтому?то я и описываю все эту кампанию. Но не только поэтому.

Дача моего тестя находилась между Зеленоградом и железнодорожной станцией «Крюково». Второй стороны домов на нашей улице не было, там начинался лес. Это позволило поселку продержаться аж до начала 80–х годов, когда, в конце концов, и до нас дошла очередь.

Таково начало этой истории, у которой есть, по крайней мере, две стороны.

Во–первых, благодаря такому стечению обстоятельств, мы получили статус почти беженцев, и мне не оставалось ничего другого, как искать место для новой дачи, а потом стать ее архитектором, прорабом строительства и освоить много других новых для меня специальностей. Пришлось испытать еще многое такое, чего без этой истории не привелось бы коснуться никогда в жизни. Само перебазирование на новое место, в дачный поселок под совсем космическим названием «Орбита», до сих пор кажется мне каким?то чудом.

Во–вторых, еще до того как мы покинули старое место, мы стали живыми свидетелями того, как рос город–спутник и расцветал в начальный период застоя, а затем, разрушив первоначальную идею, гипертрофированно перерос самого себя. Город для микроэлектроники построили, а микроэлектронику для

советских людей так и не создали. Похоже, новым правителям России она тоже оказалась не нужна. Зарубежная микроэлектроника заполнила магазины, причем не только для быта.

История в целом, включая ее настоящее космическое продолжение, действительно достойна отдельного рассказа. Она отражает многие черты нашей жизни того времени.

Новый дачно–строительный кооператив (ДСК) «Орбита» организовали по инициативе космонавтов, в первую очередь — В. Аксенова, нашего бессменного председателя. Космонавты в те времена получали довольно много разных мелких и крупных благ. Хороший дачный участок был крупным благом.

Первоначально нас было 14: 7 космонавтов и 7 космических инженеров — заслуженных корифеев РКТ, героев труда и лауреатов, плюс несколько хозяйственников, без которых было трудно обойтись при освоении новых земель. Среди них оказался директор завода А. Борисенко, заместитель генерального директора по строительству А. Мартыновский и заместитель министра обороны по строительству Н. Чеков. Последнему пришлось даже руководить возведением дачи М. Горбачева в Форосе. В конце 80–х к нам присоединились еще четверо: последний глава МОМ О. Шишкин, последний председатель КГБ В. Бакатин, наш заместитель по режиму Н. Чекин и замминистра по строительству В. Сошин, — хорошая компания. Позднее, с другой стороны, к нам примкнули космонавты Г. Шонин, А. Серебров, И. Волк и В. Поляков, входившие и не входившие в наш ДСК. Их иногда называли «Орбита-2».

Все «спутники» «Орбиты», космонавты и строители космонавтики оказались личностями очень незаурядными, а можно сказать, — самобытными. Эти качества, как в зеркале, отразились прежде всего в архитектуре — «застывшей музыке» домов, планировке участков и многом другом. Каждая личность в какой?то мере раскрылась при организации строительства и в его процессе. Даже то, где и как рубили дом (а все они стали деревянными), характеризовало его хозяина. Как строил сам хозяин, как находил строительную бригаду и руководил ею, как участвовал в общественных мероприятиях, — всё это отражало личные качества наших спутников, членов «Орбиты». Все они были самобытны: рабоче–крестьянский Г. Стрекалов, проектант К. Феоктистов, хозяйственно–дотошный В. Аксенов, могучий В. Рюмин, трибун Г. Гречко, упорный О. Макаров, смекалистый В. Савиных — и все оказались на виду, оставили свой космический след на земной «Орбите», если обходить ее по часовой стрелке.

О нас можно написать хорошую книгу. Может получиться

хорошая книга, материал для этого имеется с избытком. Моя книга, интересна или нет, всё?таки не об этом. Однако не могу удержаться, чтобы не рассказать кое?что и о нашей земной «Орбите», ведь за десять лет строительства и обживания земли мы вложили в это дело так много сил души и тела. За годы строительства пришлось действительно стать землемером и садоводом, архитектором и строителем, снабженцем и прорабом.

Кто?то из моих заокеанских коллег говорил мне, показывая свое жилье, что настоящий американец прежде всего — архитектор своего дома. Это правда, в Америке — сколько людей, столько и домов. Мы же строили по–своему. Я начинал так: распланировав участок, собрав все наличные деньги, какие?то 3–4 тысячи рублей и купив почти по блату деревянный приклад для кирпичного дома, начал с малого домика: надо было где?то жить, хранить вещи и инструменты. Этот домик стал хорошей школой. Я его рисовал всю зиму 1981/1982 года, параллельно заготавливая строительные материалы, готовясь к летнему сезону. Конструкция домика, и особенно его внутренняя планировка, получились очень рациональными, там уместилось всё: и кухня со столовой, со встроенным буфетом, печкой, плитой и раковиной, и даже лестница на второй этаж, а спальня с двумя кроватями тоже имела встроенный шкаф, всё это на каких?то 25 квадратных метрах.

Когда нас посетила дочь Королева, Наталья Сергеевна, доктор медицинских наук, она сказала: «Это — космическая компоновка». Почти настоящая космическая конструкция появилась у меня несколько лет спустя, когда я решил соорудить парник. Жена, правда, осталась недовольна, ей моя пирамида, освещаемая с трех сторон солнцем, оказалась всё?таки не по душе, это, наверное, потому, что наши жены не прошли специальной космической школы.

Всё это происходило позже, а первые практические шаги были, как всегда, очень трудными, не хватало опыта в подобных делах. Летом в Москву в командировку приехали мои приятели из Башкирии, они оказались более умелыми и решительными. Заехав посмотреть, они сразу засучили рукава и почти играючи вкопали в землю несколько труб, а за два–три вечера и выходные возвели каркас — несущую конструкцию будущего домика. Еще через несколько дней появилась крыша, ее покрыли мягкой кровлей. Этот этап стал большим событием, началом всей кампании, появилась база: можно было готовить пищу, укрыться от дождя, даже ночевать. Мне, наверное, никогда не забыть первые ночи в этом недостроенном доме, у которого стены были зашиты лишь наполовину, а пол — только черный. Стояло лето, и

мы, почти еще молодые, засыпали, глядя на яркие звезды, а с утра стены медленно, но неизменно росли в высоту.

Так и стоит до сих пор эта избушка на курьих ножках в углу участка, заброшенная сейчас, почти никому не нужная, со старым холодильником и складом переживших свой век вещей.

Говорят, в жизни желательно построить три дома: первый — врагу, второй — другу, а только третий — для себя.

Много стоит за этими словами. Действительно, второй дом стал у меня почти профессионально выстроенным жилищем. Прежде всего потому, что его спроектировал настоящий архитектор — Л. П. Тарасов, мой двоюродный брат. Пользуясь приобретенным опытом и своим конструкторским подходом, а также неистребимым желанием сделать по–своему, я перекомпоновал всю внутреннюю планировку, начав, как полагается, от печки и не тронув почти ничего снаружи. Получилось совсем неплохо. Не обошлось, конечно, без просчетов, но, думаю, что третий дом мне уже не поднять, да и надеюсь, что этого не потребуется.

Всего не рассказать. Скажу только главное: я люблю свою дачу, потому что в нее вложено так много и в ней действительно очень много хорошего.

Пишу эти строки на даче, ранним летним утром. Светает… Я люблю свою дачу, и эта любовь многогранна: она имеет много истоков, как любовь к матери–земле, как любовь к ребенку, которого зачал, поднял и поставил на ноги.

Я очень люблю свою дачу. Мне здесь многое по душе. Нравится, что почти нет заборов, что всё открыто, что можно не запирать и не запираться. Мне по душе, что здесь хороший и самобытный народ, что можно поговорить, и никто не навязывается. Люблю:

— потому что есть семья и друзья;

— потому что сам построил этот красивый деревянный дом;

— потому что есть камин и печь, а в доме тепло;

— потому что вырыли колодец и провели водопровод;

— потому что туалет на улице, и даже в доме;

— потому что можно скрыться в зелени;

— потому что кругом березы и сосны, цветы и камни, летом ягоды, и даже грибы;

— потому что общий забор, увитый плющом;

— потому что недалеко от города и еще ближе от работы, а дорога хорошая;

— потому что твердые съезды, а гаражи в глубине участков;

— потому что одни собаки встречают и провожают, а другие бегают по ночам;

— потому что есть газон, на котором играем в футбол, есть коса и газонокосилка;

— потому что всегда есть, что делать, о чем заботиться и о чем писать;

— потому что есть, что любить и чем гордиться;

— потому что помог другим, и другие помогли мне;

— потому что у всех нас есть Володя Аксенов, наш настоящий бессменный председатель.

Люблю, потому что всё это и есть наша «Орбита» на этой Земле.

Живем мы через годы и события, через перестройку, грозы, и даже пожары.

Русский дом — традиционно деревянный. Сколько сгорело их на Руси — не счесть, и не только в смуты и войны, но и в мирное время тоже. Коснулась эта беда и нашего небольшого товарищества: 4 пожара на 20 домов в течение 10 лет — тяжелая статистика. Один поджог, хотя и недоказанный, и три возгорания в результате разгильдяйства разных людей. Один из пожаров до сих пор стоит в моей памяти перед глазами.

Теплым сентябрьским вечером я необычно поздно засиделся у телевизора, жена ушла наверх спать, и обаятельная певица С. Ротару скрашивала мое мужское одиночество. Замигал свет… раз, другой. Выйдя на крыльцо и заметив в полумраке дым, побежал к дому Гречко… За застекленной дверью пробивалось пламя… Рванул дверь на себя, сразу полыхнуло в лицо, и тут же загорелось крыльцо… Бросился к водопроводному крану, вспомнил, что воду в тот вечер отключили… Рванулся к колодцу, два–три ведра воды, понял, что это бесполезно… Бросился собирать народ… Вернувшись, побежал к заднему крыльцу, там мог быть Александр, свояк Георгия… Та часть дома была в дыму, но еще не занялась… Решился войти внутрь… Споткнулся и чуть не упал: Сашка лежал на полу без сознания. Я выволок его во двор, он пришел в себя и стал бегать вокруг уже полыхавшего дома с разбитым лицом, в одних трусах. Всё осознав, он пытался снова войти в дом: там осталось всё, и всё погибало. Я оттаскивал его, как мог, мы сцепились, а мужик он здоровый… Черт с тобой, гори ты вместе… Нас растащили.

Дом сгорел дотла. До середины ночи мы спасали две соседние дачи — Рюмина и Макарова.

Через год Александр отстроил новую дачу. Гречко почти не принимал в этом участия. Самобытности в новом доме осталось не так много. Наверное, Жора помнит об этом и почти не бывает на «Орбите». И не только поэтому…

После 1991 года многое стало меняться в нашей жизни, в том

числе и в строительстве. Вокруг, как грибы, стали расти кирпичные особняки, так называемые коттеджи. Сразу нашлось столько свободной земли, столько материала и столько бешеных денег. Советская власть действительно была слишком строгой, скупой мачехой для простого народа. Но анархия, беспорядок, беспредел еще хуже. Не хватает нам золотой середины, не умеем мы, наверное, жить по–человечески.

Строить на Земле всегда было трудно. Строить в космосе иногда было еще труднее.

Опыт, тот и другой, дополняли друг друга. Люди и тут и там тоже оказывались разными.

Строительство в космосе началось со сборки, со стыковки на орбите, наверное, поэтому я и оказался вовлеченным в этот процесс. Самым большим нашим достижением стала станция «Мир», собранная из нескольких модулей. Эта программа наглядно и красочно показала, что и как можно собирать на орбите. Системы стыковки и манипуляторы, которые придавали гибкость этому методу строительства, стали классическим средством для проектов настоящего времени, ближайшего и отдаленного будущего. Однако наряду со стыковкой требовались и другие методы сборки, другие типы крупногабаритных конструкций (КГК).

Первые КГК появились на заре космической эры. С усложнением задач, с расширением научных экспериментов на орбите, конструктивных элементов становилось всё больше, а размеры их возрастали. Характерным и поучительным в этом плане стал эксперимент с космическим радиотелескопом КРТ-10. Диаметр его зеркала равнялся 10 метрам. Работу провели еще в рамках программы ОС «Салют-6» в 1979 году. Аппаратуру доставил на орбиту КК «Прогресс-7». Когда грузовик разгрузили, космонавты В. Рюмин и В. Ляхов установили сложенную конструкцию в стыковочном тоннеле и, оставив крышку люка открытой, отстыковали грузовик. При развертывании начались колебания многочисленных упругих элементов, в итоге часть секций раскрылась не полностью. Несмотря на это, радиоизмерения проводились по намеченной программе. Не берусь судить о ценности полученных результатов. Ходили слухи о том, что ничего путного не получилось. Старый волк, академик Савин, главный постановщик эксперимента, проводившегося в интересах науки и обороны страны, оставался настойчивым до конца. Коллектив разработчиков получил Государственную премию СССР.

Это было позже и на Земле, а завершающая фаза эксперимента в космосе преподнесла еще один сюрприз и стала

испытанием для многих. При отделении антенны снова возникли колебания, и она зацепилась за выступающие элементы конструкции станции. Это грозило потерей всей орбитальной станции, так как задний причал оказался заблокированным. К этому моменту экипаж находился на орбите уже полгода и готовился к возвращению на Землю. Было принято согласованное, но рискованное решение: осуществить внеплановый выход в открытый космос. Выйдя из переднего отсека и перебравшись вдоль всего «Салюта» к заднему отсеку, Рюмин отцепил антенну и освободил причал. Это был настоящий успех и поступок, достойный звания Героя.

Два главных вывода сделали наши руководители после окончания эксперимента КРТ-10. Первый: чем больше размеры изделия, тем больше с ним хлопот и серьезных проблем. Второй: чем габаритнее конструкция, тем заметнее работа, весомее результаты и достижения.

Действительно, развертывать КГК на орбите оказалось совсем не простым делом, это подтвердил весь последующий опыт. Проблема усугублялась тем, что на Земле очень трудно воспроизвести работу механизмов и процесс развертывания в космосе. Коварная невесомость играла с конструкторами злую шутку: она привлекала, манила легкостью, с которой элементы двигались в космосе. На Земле возникали такие же проблемы, как при отработке стыковки, требовалось много выдумки и усилий каждый раз, когда отрабатывалась новая КГК. На практике ничего простого не бывает, а если кажется просто, значит, что?то не так.

В 80–е годы в создание КГК постепенно оказались вовлеченными довольно много организаций в стране — и в России, и в других союзных республиках. Наряду с москвичами особенно активны стали украинцы и узбеки, грузины и армяне.

В Москве наряду с институтом, который возглавлял Савин, еще несколько организаций занималось проектированием и строительством больших радиотелескопов. Они решали как научные, астрономические задачи для радионаблюдения вселенной, так и с целью разведки потенциального противника. Космос, спутники сулили в этой области большие возможности. Появилось множество проектов, связанных с развертыванием на орбите больших антенн.

Мое руководство понимало, что эти потенциально мощные, но разрозненные силы требуют координации. Руководители нашего ведомства также поддерживали эти работы. Несмотря на то что моя должность оставалась сравнительно небольшой, все министры, начиная с С. А. Афанасьева, не обходили меня своим вниманием. Мой авторитет еще более укрепился после трудной,

но успешной стыковки модуля «Квант» в апреле 1987 года. В 1988 году эти тенденции реализовались организацией в НПО «Энергия» специального научно–технического направления по электромеханике и космическим КГК, а через некоторое время вышел специальный приказ, подписанный новым министром О. Баклановым, об усилении этого направления за счет набора дополнительных специалистов и других мероприятий. Практика организации работ того времени требовала высокого решения. Помню, как мне пришлось много побегать по коридорам министерства, согласовывая этот приказ у многочисленных чиновников.

Ко мне перевели отдел В. Бержатого, который тоже занимался экспериментами и разработкой элементов космических КГК. Они были связаны с киевлянами и ташкентцами, а также сотрудничали с французами. После реорганизации я вместе со своей старой гвардией старался сочетать собственные разработки и совместную работу с другими организациями, в первую очередь с киевлянами. О главной нашей российско–украинской разработке тех лет подробно рассказано в следующем рассказе «Гораздо больше, чем доступно глазу».

Среди пришедших ко мне людей было много высококвалифицированных специалистов, преданных делу, но, к сожалению, среди них оказались карьеристы. Это противоречило моей натуре и всей моей деятельности. В конце концов, эти люди ушли, организовав так называемый НИЦ (научно–исследовательский центр). Научного там оказалось немного с самого начала, а постепенно оно выветрилось совсем. Центр оказался нацеленным больше на прием зарубежных гостей, что становилось всё более актуальным по мере расширения международного сотрудничества.

В те же годы, в конце 80–х, НПО «Энергия» начало подготовку к разработке ОС «Мир-2». Общей концепцией наша новая станция в какой?то мере напоминала американскую станцию «Фридом»: та же протяженная главная ферма, с размещаемыми на ее концах панелями солнечных батарей, те же герметичные жилые модули, расположенные в центральной части. Специалисты НАСА и его главного подрядчика фирмы «Мак Дональд Дуглас» сначала предусматривали ручную сборку фермы, которую должны были выполнить астронавты в открытом космосе. Эта фаза проекта отняла у американцев огромное количество средств и усилий. В конце концов, они от нее отказались, однако это произошло позже, когда мы стали работать вместе над международной станцией «Альфа».

Рассмотрев несколько концепций развертывания фермы на

орбите, я пришел к выводу, что целесообразно применить комбинированный подход: сначала развертывать собранную и сложенную на Земле вспомогательную ферму, а затем космонавтам достраивать ее вручную. Чтобы облегчить сборочные операции, предусматривалась механизация при помощи манипулятора. Я до сих пор убежден, что этот подход был самым удачным компромиссом между крайними вариантами: автоматическим развертыванием, ручной сборкой и сборкой при помощи робота.

В середине 1988 года, используя подобный комбинированный подход, удалось разработать общую концепцию развертывания станции на орбите на основе РН «Энергия», которая могла выводить в космос около 100 тонн полезного груза. В качестве жилого отсека предлагалось использовать фюзеляж КС «Буран». Проект позволял существенно упростить сборочные операции, сократить средства и сроки создания ОС «Мир-2». Я написал докладную записку В. Глушко, тот переправил все материалы Ю. Семёнову, который дал указание своим нукерам подобрать весомые аргументы и дать отрицательное заключение. Проект с резолюцией и этим заключением до сих пор хранится в моем архиве.

Через несколько лет началась перестройка МКС «Фридом». Каково было мое удивление, когда в 1993 году на первой странице еженедельника «Спейс Ньюс» опубликовали эскиз космической станции, который в принципе основывался на той же самой идее: использовать фюзеляж Орбитера «Спейс Шаттл» в качестве начального центрального модуля. При первой возможности я позвонил К. Джонсону, потому что именно от него и от М. Фаже исходило новое предложение. По–видимому, в тот сложный период, под давлением Конгресса и общественности, НАСА вспомнило о своих ветеранах. Однако эта кампания вскоре окончилась и предложение отклонили, политики сами возглавили дальнейшее проектирование. В телефонном разговоре с К. Джонсоном мы были единодушны: конструкторская философия интернациональна.

Работа по поиску концепций для основной фермы продолжалась еще несколько лет — до тех пор пока для российского сегмента МКС «Альфа» не остановились на более простом варианте. Решили собрать ферму из двух секций, выводя их на орбиту на модернизированных ГК «Прогресс» и стыкуя между собой при помощи гибридных агрегатов. Еще через пару лет удалось встроить ферму в конструкцию модуля. Хочу также упомянуть еще об одной разработке, которая в те же годы очень увлекла меня. Начальный импульс я получил от

профессиональных строителей, прочитав предложения одной немецкой фирмы. Они прислали нам буклеты, в которых описывались принципы и технология сборки современных строительных сооружений в виде ферм и куполов, собиравшихся из отдельных стержней и узловых деталей. Такой метод сборки очень смотрелся для космических задач. Подобные методы разрабатывались также у нас в Московском архитектурном институте. Немецкие специалисты предлагали помощь в строительстве на орбите. Доложив об этом предложении В. Глушко и даже министру О. Бакланову, я направил немцам согласие о сотрудничестве, но ответа от них почему?то не получил. Что произошло за два–три месяца, мне до сих пор неизвестно.

Работа над проблемой сборки на орбите стержневых конструкций привела меня также к разработке другой концепции. Речь идет об автоматической сборке протяженных двумерных ферм типа плоских платформ или криволинейных отражателей при помощи роботов. Оригинальная концепция до сих пор представляется мне очень эффективной и вполне реальной, хотя и требует высоких технологий и больших усилий. С другой стороны, овладев такой техникой, можно создавать очень крупные конструкции и решать грандиозные задачи, например, сооружать на орбите большие космические антенны и телескопы или энергетические платформы для передачи энергии из космоса на Землю.

Великая энергия рождается только для великих целей.

Надо вернуться к совместной разработке КГК со специалистами из Киева, Ташкента и Тбилиси.

Киевским институтом электросварки (ИЭС) в течение многих лет бессменно руководил академик Б. Е. Патон, сын основателя этого института Е. О. Патона. Отец и сын являлись выдающимися учеными и организаторами советской науки и техники. Б. Патон не только возглавлял ИЭС, он был его головой, душой, являлся одновременно президентом Академии наук Украины. Несмотря на все высокие звания и должности, он оставался доступным и демократичным человеком, его искренне уважали и любили. Борис Евгеньевич жив, здоров, а пишу я в прошедшем времени только потому, что наша совместная работа выполнялась в СССР и сейчас почти вся в прошлом. Почти, потому что от модуля «Кристалл» осталась запасная солнечная батарея, МСБ, которую мы вместе готовили для полета, а «Спейс Шаттл» «Атлантис» доставил ее в качестве ЗИПа на ОК «Мир» в ноябре 1995 года. Эта работа будет описана в следующей главе.

С. Королев и Б. Патон были близкими коллегами и

товарищами. Начиная с того далекого времени, последний всю жизнь искренне поддерживал работы для космоса и в космосе. В конце 60–х, после смерти Королева, на КК «Союз» был подготовлен и осуществлен первый эксперимент по сварке в открытом космосе. С этой целью в ИЭС разработали специальную установку, для которой мы поставили электропривод, использовавшийся на КК «Восток». Установку поместили в бытовой отсек (БО) КК «Союз». Когда БО разгерметизировали и включили сварку, космонавты Г. Шонин и В. Кубасов находились в спускаемом аппарате. К сожалению, эксперимент закончился неудачно, произошло несколько накладок: наш привод оказался слишком слабым и вместо сварки образец прогорел. К счастью, всё кончилось благополучно. Советская пресса, естественно, этих подробностей не сообщала.

Несмотря на неудачу, сварочные работы продолжались. Специальная лаборатория ИЭС выполняла исследования и разработки по космическому материаловедению, по сварке элементов конструкций. К середине 80–х киевляне подготовили универсальный инструмент, с помощью которого можно было осуществлять несколько технологических операций за бортом орбитальной станции. Этот эксперимент выполнили космонавты В. Джанибеков и С. Савицкая, вышедшие в открытый космос на ОК «Мир» в 1988 году.

Эти разработки курировал отдел В. Бержатого, когда мы некоторое время работали вместе и в содружестве с киевлянами. Разработки КГК продвигались не очень эффективно, пока в 1989 году не началась эпопея с многоразовой солнечной батареей (МСБ). Только тогда, как это часто бывает, в трудный период стало ясно, кто чего стоит, на кого из киевлян и москвичей можно положиться.

Тогда же, в те осенние месяцы 1989 года, я убедился, что какими бы способными и преданными делу ни были энтузиасты–исследователи, для создания бортовых систем требовался профессиональный подход, настоящая производственно–испытательная база, специалисты–профессионалы, их последовательность и стойкость.

В том же 1988 году вместе с ИЭС Патона мы активно работали над другими вариантами большой фермы для ОС «Мир-2». Для серьезного подхода к такому большому проекту требовалась хорошо оснащенная база, и мы поддерживали реконструкцию киевской лаборатории: стали серьезно рассматривать планы строительства нового лабораторно–производственного корпуса с привлечением финских специалистов, а такая кооперация требовала валютного

финансирования. Помню, как мне приходилось участвовать в поездках в Совмин, в ВПК, в наше министерство, обращаться к министру О. Бакланову и другим высоким чиновникам, стараясь выбить эти средства. Валюту в эти годы расходовали очень осторожно: проект так и остался на бумаге. Может быть, кто?то уже предвидел крутой поворот событий, раздел между Россией и Украиной? Но того, что произошло на самом деле, думаю, никто не ожидал.

После событий 1991 года многие специалисты из космической лаборатории ИЭС Патона стали уходить. Лишь А. Загребельный вместе с некоторыми товарищами готовил зиповскую МСБ к полету на Спейс Шаттле.

Ташкентское КБ входило в наше ведомство, в МОМ, оно занималось разработками ряда механизмов по исследованию лунного грунта, другими проектами. Там работали узбеки и русские, в большинстве пришедшие с ташкентского самолетного завода и имевшие опыт авиационных разработок. При КБ организовали неплохое опытное производство. После полета КРТ-10 ташкентцам поручили создать 30 метровое зеркало — радиотелескоп КРТ-30. Мне не пришлось по–настоящему участвовать в этом проекте, но привелось увидеть, как выглядит его наземный прототип, спроектированный на основе концепции, схожей с концепцией КРТ-10. За городом, в предгорье Тянь–Шаня, построили гигантское сооружение со зданиями, лабораторией и самой космической конструкцией, развернутой на открытом воздухе. Сколько было затрачено усилий и средств, чтобы воздвигнуть это поистине космическое сооружение, знает, наверное, только Аллах.

Директор КБ А. Вахидов рассказывал мне, как он, выполняя планы министерства, мобилизовал рабочих Ташкента и помогавших им сотрудников КБ на заключительных этапах строительства. Чтобы поднять моральный дух своих бригад, вдохнуть в них энтузиазм, он сам лично ежедневно готовил большой котел знаменитого узбекского плова и к обеду привозил его на стройку. Планы выполнялись, а МОМ выплачивал большие премии за операции, проводившиеся под кодовым названием «плов Вахидова».

Мы встретились с А. Вахидовым летом 1994 года на Байконуре при запуске КК «Союз Т-26» с казахским космонавтом. Он рассказал, что в Ташкенте продолжают что?то делать в космическом направлении, и приглашал приехать к нему. Интересно бы посмотреть на все эти сооружения еще раз.

Грузия… Ее способный, эмоциональный и гостеприимный народ, давший миру Сталина и образцы великого искусства, чем?

то похож на американцев, может быть, театром гостеприимства. Грузинам не хватало, казалось, малого: деловитости и последовательности, а размах был, он проявился, в частности, при разработке космических КГК.

При Тбилисском политехническом институте организовали КБ, в котором трудились энтузиасты больших космических проектов, они разрабатывали ряд больших развертываемых антенн. Их основная разработка — 30–метровая антенна создавалась по заданию Савина. Это была талантливо спроектированная конструкция и крупномасштабная во многих отношениях работа. На окраине Тбилиси заложили и соорудили экспериментальную базу, не уступавшую ташкентской. На стендах, размещенных в специальных зданиях и на открытом воздухе, испытывались будущие космические КГК. Инженерный прототип 30–метровой антенны разворачивался на стенде с точно выверенным горизонтальным полом. Всё это производило хорошее впечатление. В целом, этот проект, который поддерживал ЦК КП Грузии, заражал энтузиазмом его создателей и внушал оптимизм.

К тому времени (1990 год) я уже приобрел большой опыт по созданию космических КГК и хорошо понимал, какой путь надо пройти, чтобы довести эту конструкцию до летной кондиции, квалифицировать ее для полета в космос, но всё?таки стал поддерживать этот проект. Конструкцию зачали талантливо, а большое — всегда привлекало. Требовалось найти хорошее применение для такой антенны. Мы обратились к связным делам.

Через 20 с лишним лет, после того как практически прекратились наши работы по спутнику связи «Молния», а все дела были переданы в Красноярск, на новом витке спирали мы решили вернуться к этому направлению космической техники, принесшему человечеству самые ощутимые плоды. Сначала это была инициативная работа: я возглавил бригаду энтузиастов, которая подготовила технические предложения по большой связной платформе, которую предполагалось выводить на орбиту при помощи РН «Энергия», центральное место в этом проекте занимала 30–метровая тбилисская антенна. Рассматривалось несколько вариантов использования этой антенны в различном диапазоне частот. Тогда мне пришлось погрузиться в технику космической связи. Мы даже начали рекламировать свой проект и искать поддержку в стране и за рубежом. К этому времени в Америке и Европе большие связные платформы рассматривались как дополнение, а в будущем и как альтернатива менее эффективных малых спутников связи, летавших на перегруженной геостационарной орбите. Со своим проектом мне

пришлось несколько раз участвовать в совещаниях, организованных Инмарсатом в Москве в Министерстве морского флота СССР. Эта международная организация обеспечивала глобальную связь с морскими судами и другими подвижными объектами во всём мире. Большая космическая платформа даже рассматривалась на конкурсе 3–го поколения спутников Инмарсата.

Почувствовав перспективу, большое руководство решило перевести этот проект на накатанные рельсы организации работ в НПО «Энергия». Нас, кто зачинал эту тему, безжалостно оттеснили на второй, а позднее — на третий план. Было обидно, но другие работы не давали скучать. В течение нескольких лет работа над большой связной платформой продолжалась. В кабинете генерального конструктора еще долго стояли солидные модели большой платформы, пока новое время и новые более модные песни не потеснили их. Среди них появились малые спутники связи. Их корни уходили в разработки КА с солнечными парусами. Об этом проекте еще предстоит рассказать.

Тенденция к увеличению размеров космических конструкций прослеживалась в целом ряде направлений. Наряду со связными спутниками, энергетическими платформами, полетом на Марс, освоением Луны, другие задачи требовали строительства на орбите. Многие космические державы также проводили исследования и выполняли разработки. Большая их часть не продвинулась дальше начальных стадий проектирования, для этого не требовалось очень больших усилий и средств. Несколько проектов всё же были доведены до металла и до полета. Например, американцы подготовили и провели несколько экспериментов по программе Спейс Шаттла. В частности, была развернута модель многоразовой солнечной батареи, в чем?то напоминавшей нашу МСБ.

Под эгидой агентства КНЕС в рамках советско–французского проекта «Антарес» была разработана полномасштабная модель развертываемой фермы. Эту работу курировал отдел В. Бержатого. Какое?то время мне приходилось участвовать в этом проекте. Когда наступил завершающий этап, эти люди перешли в НИЦ. Модель доставили на ОК «Мир» в 1989 году, а космонавты вынесли модель в открытый космос, чтобы испытать ее там.

Что?то произошло с механизмом раскрытия. Открытый космос оказался коварным и враждебным не только человеку, но и железу, и в очередной раз проявил свой крутой нрав. Все мы, находившиеся в ЦУПе, болели одновременно и за своих, и за французов. Хорошо помню критический момент этого эксперимента. На этот раз я выступал, так сказать, уже в качестве

независимого эксперта и чувствовал себя более уверенно. Несколько раз ко мне обращались французы и русские, а главный наш куратор из НИЦ как бы между прочим напомнил мне о том, что они начинали работать под моим руководством, и если конструкция не раскроется, то придется отвечать моим конструкторам. У меня не нашлось ответных слов на такую супердипломатическую изощренность.

В тот раз всё обошлось, космонавт В. Титов, приложив ручную, и даже ножную силу, вместе с Ж. Л. Кретьеном смогли успешно завершить операцию. Как пошутил В. Благов, заместитель руководителя полета, французская ферма и русский сапог оказались очень удачным сочетанием.

Все мы, русские и французы, извлекли хороший урок из эксперимента в открытом космосе.

Этот рассказ получился, наверное, слишком длинным. Видимо, потому, что конструкции были большими, а стройки — всегда долгими. Строительство в космосе продолжалось.

## 3.15 МСБ: гораздо больше, чем доступно глазу

Акроним СБ знает каждый российский космический специалист: он обозначает слова «солнечная батарея». Панели СБ содержат большое количество ФЭПов — фотоэлектрических преобразователей, которые генерируют электроэнергию при освещении солнечным светом. Это основной источник электрической энергии для КА. Они, то есть СБ, достаточно легкие и простые, по идее. Это статические устройства, не имеющие подвижных частей. Пожалуй, у них есть только один главный недостаток: чтобы вырабатывать достаточно электроэнергии, обычно требуются СБ большой площади, часто превышающие габариты самого КА. Например, КК «Союз» имеет электростанцию с установленной мощностью приблизительно в 1 киловатт, площадь его панелей около 8 квадратных метров. Общая площадь панелей ОК «Мир» в 10 раз больше. Для международной космической станции (МКС) «Альфа» потребуются СБ почти в 500 раз большей площади. Отсюда характерный вид КА и кораблей: небольшой на вид аппарат с большими распростертыми крыльями — такой вот планер, парящий, как хищная птица. Некоторые думают, что эти корабли тоже летают на крыльях, как самолеты, отчасти так оно и есть. Но только отчасти, потому что заставить их летать намного труднее. Непросто также развернуть большие конструкции — такие как СБ в космосе.

До второй половины 80–х годов мне не приходилось разрабатывать солнечные батареи (СБ). Эта привилегия и одновременно тяжелое бремя лежали на плечах других конструкторов. Требовалось особое умение, профессиональные качества, а возможно, и что?то еще, чтобы довести такое большое дело до конца, до полета. Я бы сказал, что СБ — это типичная космическая крупногабаритная конструкция (КГК). Из?за больших габаритов и других особенностей этих конструкций невозможно до конца воспроизвести их работу на Земле в их окончательной конфигурации. В силу больших размеров они запускаются в космос в сложенном положении и развертываются уже на орбите, в невесомости. Механизмы развертывания являются типичными компонентами космической техники, их конструкция совсем не проста. Сконструировать, создать их надежными — дело весьма сложное, также сложно испытать их на Земле. В этой области, так же как при отработке стыковки, требуется воспроизводить

невесомость в наземных условиях, разгружать раскрывающуюся, подвижную конструкцию. Однако эти разгрузочные устройства отличаются от стендов для отработки стыковки: панели СБ не только большие, но и слишком гибкие, что затрудняет разгрузку.

Такую непростую задачу поручили моей команде в конце 80–х годов. Требовалось создать СБ для очередного модуля ОК «Мир». Однако сложность заключалась не только в этом. Требовалось разработать МСБ, создать солнечную батарею, которая могла многократно разворачиваться и складываться в космосе, выполнять некоторые другие дополнительные функции.

Когда в начале 1990 года МСБ уже подготовили к полету, они — сложенные, компактные — выглядели небольшими и аккуратными, за их внешним видом скрывалось многое, что оставалось недоступным глазу стороннего наблюдателя. Аббревиатура МСБ, наряду со многими другими, прочно закрепилась в ячейках моей памяти и, как думаю, останется там до конца. О них, об этих МСБ, еще один рассказ, эта история, может быть, о самом сложном времени моей профессиональной карьеры.

Почему — об этом в рассказе.

Третий по счету модуль в отличие от двух предыдущих «Квантов» получил название «Кристалл», его основное назначение было технологическое: модуль содержал оборудование для изготовления различных материалов, в том числе для плавки очень чистых полупроводниковых кристаллов. Отсюда его название. Технологическое оборудование потребляло большое количество электроэнергии, поэтому проблема электроснабжения приобрела дополнительную актуальность. Для работы электропечей «обычных киловатт» стало недостаточно, и новый модуль снабдили батареями повышенной мощности. Однако не только увеличенные размеры отличали эту конструкцию от обычных СБ. В силу ряда обстоятельств их концепция и конструкция оказались принципиально новыми, а процедура использования более сложной и необычной.

Несколько причин заставляли работать над тем, чтобы обеспечить многоразовое развертывание и складывание. Дело в том, что крестообразная конфигурация «Мира», рациональная в компоновке и сборке, неблагоприятна в части расположения СБ. Панели модулей могут затеняться и даже мешать друг другу. По этой причине уже на начальном этапе работ на первом модуле «Квант» предусмотрели специальное место для размещения МСБ и даже установили электрические проходные разъемы, чтобы подключить их к единой системе электропитания. Солнечные батареи «Кванта» — те, которые использовались в автономном

полете до стыковки, — оказались потерянными вместе со служебным отсеком. Этот отсек в отличие от последующих модификаций модулей был отброшен, чтобы освободить задний стыковочный причал.

На «Кристалле» установили также два дополнительных привода ориентации солнечных батарей — с тем чтобы вместе с МСБ перенести их на «Квант». Эту непростую операцию предстояло выполнять космонавтам в открытом космосе, одетым в герметичные скафандры. В действительности это произошло только через десять лет.

Раскрытые МСБ перенести невозможно, они слишком большие, поэтому их надо сначала сложить: вот для чего потребовалась многоразовость. Масса переносимого груза превышала 500 килограмм, и справиться с ней человеку в скафандре, даже в невесомости, совсем непросто. Хотя груз ничего не весит, его инерция такая же, как на Земле, эту массу нужно и разгонять, и останавливать, а работать космонавту приходится в безопорном пространстве. Чтобы облегчить эту операцию, а расстояние между старым и новым местами установки батарей около 40 метров, разработали так называемую грузовую стрелу — космический кран. Эта разработка оказалась также необычной, поэтому подробности о ней — в отдельном рассказе.

Идея многоразовой СБ зародилась в НПО «Энергия» давно, и не только у нас. В нашем КБ делалось несколько попыток разработать МСБ с разными конструктивными схемами. Проектировались так называемые рулонные батареи на основе пленок с фотоэлементами: пленка сматывалась в рулон, а разматывалась при помощи раздвижной фермы. Однако дальше «бумаги» проект не продвинулся, а Филевское КБ «Салют», имевшее большой опыт по созданию СБ, разработало удачную конструкцию, которую отработали и доставили на ОК «Мир» в 1987 году. Ее развернули космонавты Ю. Романенко и А. Лавейкин, и она до сих пор не только дополняет внешний облик станции, но и продолжает снабжать ее электроэнергией. В США провели эксперимент по развертыванию макета СБ в одном из полетов Спейс Шаттла. Эту конструкцию было намечено использовать при создании международной космической станции. В Европе, в голландской фирме «Фоккер», с которой мы стали вместе работать по космической робототехнике, также создали СБ многоразового развертывания. Однако в отличие от нашей МСБ ее конструкция рассчитана для полета на беспилотных спутниках. Существенная разница заключалась в том, что нагрузки, действующие на конструкцию, существенно меньше, чем на

пилотируемых станциях.

Дело вот в чем. Мне уже пришлось рассказывать о том, что на пилотируемых орбитальных станциях конструкция подвергается длительному и интенсивному на–гружению. Имеется три основных источника этих нагрузок: система управления ориентацией, физические упражнения космонавтов и воздействия при стыковке космических кораблей. Нагрузки особенно возрастают, если частота нагружения совпадает с собственной частотой колебаний элементов станции, тогда возникает резонанс. Особенно страдают протяженные нежесткие элементы. Именно такими являются солнечные батареи. Даже если напряжения не слишком велики, за годы полета число циклов нагружения становится таким большим, что может наступить усталость материалов. В связи с этим следует остановиться на том, с какими испытаниями нам пришлось иметь дело и какие испытательные стенды требовалось создать.

Мы спроектировали и построили несколько больших громоздких стендов, которые обеспечили функционирование МСБ, ее развертывание и складывание на всех этапах отработки. Потребовалось даже подыскивать высотное помещение для того, чтобы разместить эти стенды. Несмотря на большие габариты, часть этих стендов сделали портативными, переносимыми для испытаний в вакууме, в термобарокамерах, при повышенных и пониженных температурах. Нашлась лишь одна такая термобарокамера, которая вместила МСБ вместе со стендом. Она находилась не так далеко от нас, за городом, который тогда называли Загорском. Мы называли ее загорской барокамерой, хотя она находилась не за горами.

Циклические динамические нагружения, проверку усталостной прочности пришлось также проводить на стенде, который обеспечивал обезвешивание каждой панели будущей солнечной батареи. Этот стенд изготовили у нас, а сами испытания проводили в ЦНИИМаше.

Все испытания МСБ развернулись позже, а в 1988 году нам еще предстояло выбрать концепцию будущей конструкции.

В конце концов, рассмотрев различные варианты, приняли решение создавать МСБ, используя ферму, разработанную в киевском институте электросварки (ИЭС), работавшем под руководством Б. Е. Патона. Экспериментальная 15–метровая ферма к этому времени успела слетать в космос в качестве прикладного технического эксперимента; она была развернута и сложена на ОС «Мир» в начале года. Настоящую разницу между экспериментальной конструкцией и служебной, действующей системой вскоре осознали все — и московские экспериментаторы,

и киевские специалисты полтора года спустя, в разгар работ по МСБ. Однако вначале это понимали далеко не все, а некоторые не хотели понимать. Не раз в течение моей инженерной карьеры приходилось слышать в подобных ситуациях, когда существовали лишь экспериментальные образцы, заявления типа: «у них все готово» или «там нечего делать». На практике это оборачивалось тяжелым трудом — отработкой и изменениями, испытаниями и квалификацией. С МСБ было именно так.

Вначале работа разворачивалась сравнительно медленно, можно сказать, планомерно. Мои конструкторы под руководством Е. Боброва сделали общую компоновку, увязав киевскую ферму с основной конструкцией, разработали отдельные компоненты, спроектировали сами панели с фотоэлементами. Автоматчики В. Живоглотова разработали авионику для управления механизмами фермы, на которые установили привода группы Ю. Турбина. Производство начало разворачиваться тоже не спеша. Это был период, когда завод был перегружен работами по нескольким большим темам: по ОС «Мир» со всеми его кораблями и модулями, продолжались работы по РН «Энергия» и кораблю «Буран». Несбалансированные планы изготовления сплошь и рядом не выполнялись. Руководство завода не справлялось с заказами. Чтобы расставлять и контролировать приоритеты, еженедельно генеральный директор НПО «Энергия» В. Вачнадзе проводил так называемые заседания штаба, где «гонял дефицит», даже — отдельные узлы и детали, которые оказывались на критическом пути. Штабу периодически помогали парткомы и выездные коллегии министерства. Министерство отряжало своих чиновников для постоянного контроля. Одним словом, контролеров и координаторов было в избытке.

Настоящей координации это помогало не очень эффективно. Действенные решения принимались начальниками производств и цехов да старшими мастерами вместе с начальниками конструкторских подразделений.

В тот период мы оказались на самом критическом пути. Ведь речь шла о комплектации модуля «Кристалл», без которого не могла продолжаться программа ОС «Мир». К концу лета 1989 года первый отработочный образец МСБ было собран, и начались первые испытания.

В конце августа я находился в отпуске и проводил время у себя на даче. Стояла теплая, тихая погода, впереди еще оставалось недели полторы свободного времени. Неожиданно появился гонец из НПО и сказал, что Е. Бобров очень просил позвонить. «Срочно приезжай — ферма не работает», — сообщил Евгений по телефону. Я уехал с дачи на работу после обеда, как

думал — на пару часов. Тогда трудно было даже предположить, что я вернусь туда только на будущий год. Начиналась лихая осень 1989 года.

По трудности, по многообразию и масштабности проблем, по напряженности обстановки и прессингу руководства, по срочности задания и продолжительности этапа это был, пожалуй, самый напряженный период в моей инженерной деятельности. Не для красного словца могу сказать, что с того августовского дня до конца января следующего 1990 года у меня не было ни одного выходного дня, ни одной свободной субботы, ни воскресенья. Ежедневно требовалось приезжать в КБ, а чаще — на завод или к нашим смежникам в Загорск в 100–метровую барокамеру, в НПО «Квант» — изготовитель ФЭПов или в НПО «Композит», который помогал в производстве элементов из композитных материалов. Не знаю почему, но этот период с августа по январь я сравнивал с тем же периодом 45 летней давности 1944–1945 годов, когда советская Красная армия стояла на подступах к Варшаве и почему?то не могла захватить столицу Польши.

В тот период требовалось решать много технических и организационных проблем, которые непрерывно возникали в работе с различными узлами и компонентами этой большой многодельной конструкции. Все же основные трудности, которые мы тогда испытали, были связаны с АРСом — агрегатом развертывания и складывания (фермы) и его разработчиками из Киева. В трудные минуты, в период тяжелых испытаний, как во время войны, раскрывалась сущность каждого человека. В то трудное время не все оказались стойкими — как среди москвичей, так и в составе киевлян. Однако одно дело, когда слабость проявлял рядовой, отдельный солдат, и совсем другое, если таким оказывался командир, руководитель. С нашими москвичами было проще, такие люди просто отходили в сторону. К сожалению, командир киевлян, начальник ведущей лаборатории, оказался не на высоте, но номинально продолжал командовать отрядом. Как рассказывал мне несколько лет спустя А. Загребельный, стойкий и активный участник этих работ, Б. Патон, директор ИЭС и выдающийся руководитель украинской науки и техники, не всегда подбирал себе достойных помощников, не всегда — по их деловым качествам: большим людям свойственны маленькие слабости.

Жаловаться было некому: Ю. Семенов запрещал трогать киевлян. Требовалось исправлять общие беды. Проблемы АРСа, конструкция которого считалась отработанной в космосе, по–настоящему проявились тогда, когда ферма стала испытывать настоящую нагрузку, когда стали раскрывать настоящие панели с

фотоэлементами. Особенно это проявлялось при испытаниях в термобарокамере при низких температурах, на морозе при минус 50°С. Для нашей электромеханики испытания в таких условиях всегда оказывались критическими. Опыт показывал: если механизм работоспособен при экстремальных температурах, он почти наверняка сработает в нормальных условиях. Поэтому мы всегда старались подвергнуть наши детища таким проверкам, а заодно закалить их.

Непростой механизм раскрытия фермы АРС, сконструированный киевлянами хитроумно и изобретательно, был хорош для эксперимента, для демонстрации. При настоящих проверках он пополз: не хватало жесткости основания, прочности элементов, несущей способности. Жесткие сроки не позволяли даже думать о коренных переделках.

Однако положение оставалось настолько острым, что где?то в середине октября было принято решение готовить запасной вариант — разворачивающуюся ферму, которую разрабатывала другая группа талантливых украинских инженеров из города Харькова. Через шесть лет эта новая ферма все же полетела в космос, но это было уже другое время.

Общими усилиями наших конструкторов и киевлян мы принялись лечить конструкцию АРСа. Положение усугублялось тем, что параллельно с отработкой начались квалификационные испытания и изготовление летных механизмов. В ноябре приняли решение, беспрецедентное для ракетно–космической техники, оно давало право конструкторам НПО «Энергия» выпускать извещения на изменения киевских чертежей, а новые детали и доработку механизмов выполнять персоналу нашего завода ЗЭМ. Киевляне, которые официально отвечали за техническую документацию и были изготовителями всей продукции, лишь согласовывали эти извещения. Время от времени из Киева приезжали представители ОТК и заказчика (военного представительства) для контроля качества доработки их продукции. Ни до ни после мне не приходилось участвовать в таких грубых нарушениях установленного порядка изготовления и отработки, распределения ответственности при создании РКТ.

В новом корпусе цеха ЗЭМа, на 5–м этаже бытовок — помещений для инженерно–технического персонала — в кабинете начальника сборочного производства А. Андриканиса, чаще всего под его председательством, ежедневно в 16 часов, включая многие субботы и воскресенья, на протяжении 4–5 месяцев проходили оперативки, оперативные совещания. В дополнение к основному составу: нас, основных разработчиков, руководителей и мастеров головного цеха — по мере необходимости

приглашались специалисты из других подразделений КБ и завода. Число приглашенных доходило порой до 50 человек, а в общей сложности, на них побывало полсостава НПО и завода, а также представители смежных организаций Москвы, Киева и других городов.

Чтобы улучшить координацию, нам придали офицера штаба от службы главного конструктора. Ю. Григорьев (впоследствии ставший заместителем генерального) - классический ведущий, оперативный, с прекрасной памятью и хваткой, в то же время коммуникабельный и лояльный. Мне с Юрием Ильичем пришлось много работать вместе по разным проектам, но осень 1989 года, наверное, осталась и в его памяти как одно из самых суровых периодов нашего общего дела.

Мы создавали и отрабатывали не один АРС, ведь МСБ состояло не только из фермы. Солнечная батарея — это прежде всего панели с тысячами фотоэлементов. Тогда впервые их сконструировали оригинально, к тому же применив так называемые композитные материалы (на основе углеродных нитей, многие характеристики которых превышали характеристики сталей). Эти самые фотоэлементы, ради которых городился весь огород, тоже впервые имели увеличенную размерность, а с ней повысился КПД и появились другие преимущества. Новый механизм крепления и фиксации позволял космонавтам в открытом космосе, в скафандрах демонстрировать и повторно устанавливать МСБ, разъединять и соединять снова электроразъемы, вмещавшие в общей сложности около тысячи электрических цепей для передачи электроэнергии, для управления и контроля. Специальные пиротехнические устройства зачековки предохраняли всю 500 килограммовую конструкцию с пакетом хрупких панелей от всех нагрузок и перегрузок на активном участке, в полете на РН. Разветвленная сеть электрических кабелей с паутиной проводных коллекторов снимала электричество с почти 15–ти тысяч фотоэлементов. На МСБ установили температурные датчики и электрические нагреватели, на всякий случай, для того чтобы отогреть самые нежные части системы в холодное время на орбите. Наконец, авионика, электронные приборы управления, объединяли все вместе в единую систему, которая обеспечивала взаимодействие ее отдельных частей, выполняла все операции в правильной последовательности, в нормальных и резервных режимах, сначала при проверках на Земле, а потом — в космосе.

Не помню, кто из классиков сказал, что если хочешь в жизни многое совершить, перегружай себя сверх предела. Иногда мне кажется, что я стал следовать этой заповеди до того, как она

попалась мне на глаза. По крайней мере, осенью 89–го она уже работала вовсю. В середине декабря истекал срок представления технических предложений (ТП) на конкурс «Колумбус 500». Мы очень серьезно отнеслись к этому всемирному призыву, подробнее этот проект описан в рассказе «Под солнечным парусом к Новому Свету». К этому времени наша оригинальная концепция солнечного парусника полностью сложилась, требовалось написать и оформить ТП на русском и английском языках. Времени оставалось совсем мало. Хочешь делать быстро — делай сам, — другая заповедь, к которой приходилось не раз прибегать в жизни. Писать приходилось в электричке, это уже стало привычкой. Но одного часа в день было уже недостаточно. Приходилось выкраивать другие часы. Между отдельными испытаниями на наших высотных стендах и ЭУ (экспериментальная установка) возникали продолжительные промежутки времени на подготовку, на рутинные операции. В вечерние и в ночные часы огромный цех ЗЭМа становился безлюдным, там было много свободных углов со столами и телефонами — на всякий случай, где можно было дописать очередной параграф. К 14 ноября, за два дня до установленного срока, полный пакет ТП был готов и с нарочным улетел за океан.

Солнечная батарея не перешла дорогу солнечному парусу. Проблемы возникли позже и, как всегда, не там, где их ожидали.

В критические моменты, когда ситуация обострялась, Ю. Семёнов, зорко следивший за ходом работ, собирал короткие, но энергичные совещания. Обстановка заседаний была всегда, мягко говоря, напряженной, но надо признать, что решения принимались в основном правильные. В холодный ноябрьский день, во время такого совещания в открытую форточку залетела синица, попав между оконными рамами. «Надо помочь, птичку жалко, позовите кого?нибудь», — разволновался генеральный. Мы с Е. Бобровым до сих пор не забыли эту фразу и вспоминали ее не раз по поводу и без него. Ни тогда, ни до, ни после нас жалеть было некому, да нам и не требовалось этого. Чего нам не хватало, так это человеческого отношения, нормальной оценки упорного труда и преданности делу.

Так получилось, что второй раз в критический период своей деятельности меня повысили, назначили на следующую должность. Ровно 12 лет назад, осенью 1977 года, когда работала аварийная комиссия по неудачной стыковке «Союза-25», меня назначили начальником отдела. На этот раз Ю. Семёнов предложил мне руководить самостоятельным отделением. Это был одновременно акт доверия, поощрения, а еще больше направлялся на повышение ответственности и морального духа,

который был подорван изнурительной работой. Говоря откровенно, это был для меня пиковый период, усугубленный личными нападками. В такие периоды приходит момент, когда становишься безразличным к настоящему и будущему. Такой момент наступил, и мне не оставалось ничего другого, как дать понять: идите вы все… подальше. В тот момент я не играл, а был исчерпан и настроен решительно.

Дополнительным поводом для организации самостоятельного отделения послужило развертывание работ по протезам для инвалидов, создание которых поручили НПО «Энергия» в плане начавшейся тогда конверсии. Протезы — это тоже механизмы, а значит — наша специальность. Я согласился, единственным моим условием было вернуть нам из большого парткома В. Павлова — моего и О. Розенберга воспитанника, его назначили заместителем моего нового отделения. Раздел со старым отделением В. Кудрявцева прошел удовлетворительно, если не считать отдельных вспышек ревности. Может быть, следовало вернуть лабораторию «Конус», но это потребовало бы еще больших затрат нервной энергии. В то время никаких резервов у меня не оставалось.

С этого момента, так же как 12 лет назад, я остался один на один со своими проблемами, на этот раз с МСБ, перестыковкой, запланированной на следующий месяц, всеми другими системами и заботами. Назад пути не было! К концу ноября мы завершили большую часть отработочных испытаний, отладили все крупногабаритные и менее габаритные стенды: и киевский горизонтальный, и вертикальный — в цехе ЗЭМа, и оперативный, обеспечивавший частичное раскрытие в любом месте, и портативный — для большой ТБК. Все это оборудование в последующие месяцы было необходимо для квалифицированных испытаний и для контрольных проверок летных МСБ.

В ноябре, 26–го числа, запустили на орбиту модуль «Квант-2». Он стал первым из боковых модулей, через две недели его пристыковали к ОС «Мир», сначала к осевому причалу ПхО, а затем перестыковали к боковому. Перестыковка подробнее описана в следующем рассказе под названием «Как часовой механизм». Это был настоящий успех нашей техники, наш общий большой успех.

Следующим на очереди был модуль «Кристалл», все было готово, не хватало лишь солнечной электростанции, наших МСБ. Все взгляды обратились на нас. Это считалось почетным.

Не могу не удержаться, чтобы не рассказать о необычном эпизоде, о цепочке происшествий, которые случились со мной в ноябре 1989 года и которые непосредственно связаны с

описываемыми событиями.

Последние испытания в загорской (на самом деле находящейся в небольшом городке под названием Новостройка, что в 15 километрах за Загорском, нынешним Сергиевым Посадом) термобарокамере на морозе, при температуре минус 50 С, закончились под утро. Подведение итогов заняло еще полдня. Мы решили пообедать в городском кафе, а заодно отметить промежуточный успех. Поговорив, как принято, о своем деле, о себе и о начальстве, стали расходиться. Разъезжались поодиночке. Была уже суббота, служебный автобус ушел, а дежурной машины не оказалось. Я пошел на городской автобус; один ушел из?под самого носа. Купив билет в кассе, я расположился на скамейке; через открытую дверь было видно, как подходили машины. Вынув из сумки рукопись техпредложений на солнечный парус, я некоторое время писал, пока не задремал, держа рукопись на коленях. Почувствовав движение, открыл глаза и увидел стоявший автобус, в который влезали последние пассажиры. Сгребая бумаги с колен, побежал и успел вскочить в переднюю дверь, даже нашлось свободное место. В пути продолжал еще что?то писать, наконец, автобус подъехал к вокзалу. Как будто что?то толкнуло меня: а где сумка, ведь там все документы, пропуск, ключи от квартиры, еще что?то ценное. Что делать? Назад! Бросился к отходившей машине на Новостройку.

Было уже около 4 вечера; а в ноябре темнеет рано, на автобусной станции почти никого не было, скамейка — пуста, а касса закрыта. Почему?то я снова вскочил в отходивший автобус, который, как потом выяснилось, шел в другую сторону. Проехав некоторое время, почему?то решил пройти к задней двери и заметил женщину, которая пристально на меня смотрела. Это заставило меня остановиться. «Вы не оставили сумку на остановке? — спросила незнакомка. — Я вас узнала по фотографии на пропуске, мы оставили ее в кассе».

Наспех поблагодарив свою добрую фею и записав на всякий случай ее адрес, опять бросился назад, в Новостройку. Где найти кассиршу? Кто?то послал меня в автобусный парк: в маленьком городе многие знают друг друга, диспетчер тоже что?то знал. Поиски продолжались через весь город: Дом культуры, улица Космонавтов, дом № 40, потом № 38, подъезд № 2, потом № 3, 3 й этаж, потом 2 й, квартира № 30, потом - № 29. Наконец, вот она, моя кассирша, лежавшая в постели после двухсменной работы (у нее заболела сменщица). Сумка? Была, но она — в кассе. А женщина — «без ног» — не пойду. С трудом уговорил ее мужа, на вид мрачного пожилого мужчину. И вот, наконец,

злополучная сумка снова в моих руках, с ключами и документами. Было около 9 часов вечера, а ближе к полуночи усталый, но счастливый, я был уже дома, на своей «Маленковке», и открывал дверь своими ключами (жена ночевала на даче). На следующий день было воскресенье — новый трудовой день.

В конце концов, все когда?нибудь заканчивается. Закончились и испытания МСБ, завершилась отработка. В конце января 1990 года доработали и подготовили летные МСБ. Провели заключительные приемо–сдаточные испытания: опять — холод, тепло, вибрации, последнее полное раскрытие у нас в Подлипках, подсветка искусственным солнцем, и вот они готовы в последний наземный путь — на полигон, где их давно поджидал модуль «Кристалл».

Я попал на полигон в марте, там уже находились Е. Бобров и Э. Беликов. «Кристалл» готовился на 95 й площадке, в МИКе, насквозь продуваемом весенними холодными ветрами. Вместе с испытателями, ответственными за интегральные проверки кораблей и станций, мы еще раз проверили нашу систему. С этой целью провели испытания сначала на удлинителях — длинных технологических кабелях, развернув их полностью на горизонтальном стенде и засветив последний раз земным солнцем. Затем поочередно установили их на место, раскрыв в заключение еще раз, насколько это позволила сделать земная тяжесть, получилось всего 2–3 панели. Чтобы испытать вторую МСБ, пришлось прокрутить весь 20 тонный модуль на 180 градусов. Только после этого окончательно сложили и зачековали, можно сказать, спеленали наших крупногабаритных первенцев. Н

На этом модуле, тоже готовые к полету, стояли еще два наших первенца — андрогинные двойняшки АПАС-89. Их разместили в передней части «Кристалла», недалеко от МСБ. Пять лет спустя нам пришлось не раз вспоминать об этом соседстве и принимать меры, чтобы развести их подальше друг от друга, ликвидировать их запланированную несовместимость.

В задней части модуля, как всегда, торчал штырь стыковочного механизма, которому предстояло пристыковать «Кристалл» к «Миру». Как известно, пушки к бою едут задом. Сбоку на стыковочном агрегате примостилась «лапа», неуклюжий на вид манипулятор–перестыковщик, система, готовая совершить уже второй полет.

Все железо было готово. Что приготовила нам судьба? В космос — это всегда полет в неизвестное.

Снова на полигон мы прибыли в мае, на этот раз на пуск. Примерно за неделю до старта, как всегда, проводились

заключительные операции с системой стыковки: последняя проверка штыря, чистка головного обтекателя. Наконец, все люки и крышки закрылись, оставалось только ждать.

Прошло еще несколько дней. В соответствии с давно заведенным порядком состоялось заседание технического руководства и Государственной комиссии. Главные конструкторы всех систем модуля доложили о готовности к полету, о завершении отработки. На этот раз мне пришлось докладывать сразу по четырем системам: двум системам стыковки, манипулятору–перестыковщику и МСБ. Вопросов задавали много.

Старт был запланирован на 3 часа утра. Приехали и спустились в бункер недалеко от стартовой площадки около 10 часов вечера. До пуска оставалось 5 часов, боевой расчет занимался подготовкой ракеты и полезной нагрузки — нашего общего кристального модуля. Мы, разработчики, слонялись без дела, время текло очень медленно, но стрелки часов все?таки двигались.

Пуск прошел нормально, «Кристалл» вышел на расчетную орбиту. Началось раскрытие элементов конструкции. Наконец, очередь дошла до нас. Телеметрия с орбиты в бункер не поступала, вся информация — только в ЦУПе. Еще несколько мучительных минут ожидания. Наконец, по телефону пришло первое радостное сообщение: по жесткой временной программе прошла команда, и обе МСБ раскрылись в первое промежуточное положение. Это значит, на пять метров — в каждую сторону, т. е. двадцать пять квадратных метров фотоэлементов уже осветились Солнцем, это почти три киловатта мощности: можно жить.

Когда вышли из бункера, было совсем светло, над нами тоже взошло Солнце. Еще один час прошел значительно быстрее, и снова мы в бункере: надо ждать новых сообщений. На втором витке, уже по радиокоманде с Земли, батареи открылись во второе промежуточное положение, до 10–метровой отметки: вот теперь можно окончательно расслабиться и поспать пару часов перед самолетом.

Через несколько дней мы — уже в ЦУПе, собрались ближе к полуночи, а ранним утром — стыковка модуля «Кристалл» к ОС «Мир».

Теперь мы увидели его в первый раз на своих телевизионных мониторах после того, как проводили на космодроме Байконур. «Квант» летел с распростертыми 10 метровыми крыльями МСБ на фоне бегущей внизу Земли, и все, кто был тогда в Центре управления полетом в подмосковном Калининграде 10 июня 1990 года, стали участниками этого события. Эта картинка на фоне кадра бортового компьютера передавалась при помощи

телевизионной камеры, установленной на ПХО станции «Мир». Расстояние медленно, но непрерывно сокращалось — 200, 20, 1 м, наконец, — касание: видно, как качнулись нежесткие фрагменты панелей, часть из них попала в телевизионный кадр.

Это рассказ об одной из наших систем. Еще раз надо сказать о тех людях, которые сделали это дело, и которые посвятили космической технике свою жизнь. Следовало привести длинный список всех моих товарищей, кто внес свой вклад в общее большое дело, кто был вместе дни и ночи, кто проявил себя профессионально на высоте и оказался морально стойким. Это, прежде всего конструкторы из отдела Б. Чижикова: Е. Бобров и И. Обманкин, И. Каверина и И. Еремченко, Ю. Турбин и С. Рязанова, Р. Тюкавин и Л. Архипенко, это наш главный расчетчик С. Темнов и главный электромеханик О. Розенберг, — это автоматчики из отдела В. Живоглотова: Б. Вакулин и Н. Феклюнин, это динамики и испытатели Э. Беликова. Я не смог назвать многих достойных и преданных, и чувствую, что после буду жалеть об этом.

Под тем же названием «There are much more to it than meet eyes» была опубликована моя статья о МСБ в журнале AIAA Aerospace America в марте 1992 года. В статье рассказывалось в основном о том, что было скрыто за внешними формами этой традиционно большой, но все же необычной космической конструкцией. Здесь я постарался дополнительно рассказать о том, как мне и моим товарищам достались и эти большие размеры, и новые качества, и жесткие условия земного космоса.

Первый читатель этого рассказа сказал мне: «Так не бывает, так не работают». Но так было на самом деле со мной и с моими товарищами в конце 80–х годов. В рассказе ничего не придумано, не прибавлено. Это — все с нами, тоже — на всю оставшуюся жизнь!

Чувствую, что рассказ о многоразовых СБ тоже оказался длинным, он затянулся, на сей раз эмоции захлестнули мою рациональную натуру. Поэтому продолжение о МСБ, о второй половине их жизни на орбите, не менее трудной, — в следующей главе.

## 3.16 Перестыковка: как часовой механизм

В ночь на 8 декабря 1989 года мы находились в подмосковном ЦУПе, в его новом зале, специально сооруженном для управления ракетно–космической системой «Энергия» — «Буран». На этот раз зал использовали для управления модулем «Квант-2», который двумя днями ранее, преодолев трудности, успешно пристыковали к осевому причалу ОК «Мир». В ту ночь нам предстояло выполнить новую операцию: перестыковать этот модуль к боковому причалу. Эта операция выполнялась впервые. Нам вместе с нашей системой предстояло выдержать еще один экзамен в космосе. Пожалуй, это был даже не экзамен, а такая операция, в которой не могло быть никакой осечки. Каждый модуль, так же как первый знаменитый апрельский «Квант» 1987 года, являлся уникальным «квантом», вносившим свою долю в сооружение постепенно растущего орбитального комплекса.

Предварительно проверив состояние систем модуля и станции, мы начали эту необычно длинную операцию. Несколько радиокоманд, выданных с Земли на борт, инициировали целую серию действий, которые выполнялись двумя связанными между собой системами: стыковки и перестыковки. Принципиально новым элементом в этой операции стал манипулятор–перестыковщик. Иногда мы называли его просто «лапа», что было понятнее. Эта электромеханическая рука, короткая и мощная, действительно чем?то напоминала лапу сибирского медведя, отсюда и ее название. Манипулятор установили сбоку на активный стыковочный агрегат модуля. Две системы попеременно, шаг за шагом начали выполнять эту задачу. Перестыковка состояла из двух десятков отдельных действий, которые выполнялись в автоматической последовательности управлявшейся бортовой авионикой обеих систем. Вся операция заняла ровно 60 минут — столько времени потребовалось, чтобы переместить модуль из осевого положения на бок, в конфигурацию, которая получила другое образное название «сапог»: станция стала похожей на русскую букву «Г» космического масштаба. Фотографию станции такой новой непривычной формы вскоре доставили на Землю наши космонавты, и она, хотя и оказалась очень неудобной в управлении, украсила нашу коллекцию, а также календари 1990 года.

Все это случилось позже, а в ту ночь новая система и новая операция заставили нас изрядно поволноваться.

Продолжительность зоны связи через наземные

измерительные пункты (НИПы) не превышает 20—25 минут. Это очень неудобно при длительных операциях на орбите. При перестыковке мы получали телеметрическую информацию о работе систем лишь в начале, затем наступал длительный перерыв. Весь орбитальный комплекс в промежуточной нестабильной, нежесткой конфигурации с 20–тонным модулем на «лапе» скрылся за горизонтом, где?то на восточных границах огромной страны. Нам ничего не оставалось — лишь ждать у наших мониторов, следующая зона связи начиналась только через час. За годы управления стыковкой из ЦУПа таких часов ожидания набралось немало. Почти привыкнув к такому режиму, мы проводили это время в разных мелких делах. Обычно занимаясь тем, что называется времяпрепровождением: выпить чашку кофе, переговорить с товарищем, более опытные профессионалы успевали даже подремать. Можно сказать, мы жили по орбитальным часам. На этот раз почти никто не двигался в течение целого часа, никто не отходил от своих мониторов. Мы ждали, глядя на почти ничего не значившие, не говорившие экраны: зависшие буквы и цифры, этот птичий язык, застывший в воздухе.

Шестьдесят минут могут стать очень длительным часом, тянуться медленно, почти бесконечно, а могут проскочить очень быстро, как один миг. Этот час оказался очень длинным. Однако всё когда?нибудь кончается, и этот час прошел: 10, 9, 8,… 2, 1, строки на экране снова побежали, снова пошла информация, пришедшая уже с западных границ страны. Мы впивались взглядом в экран, я почему?то посмотрел сначала на телеметрический параметр под названием ЛПШ, он показывал 440 мм, значит, вот она — жесткая стыковка к боковому причалу. «Сапог» обут полностью.

Ю. Семёнов, в то время уже генеральный всего НПО «Энергия», покидая зал управления, сделал крюк, пройдя мимо нас, не остановившись, а лишь на ходу бросив всего несколько слов: «Вы тут все?таки можете работать, иногда». Эту фразу мы с Е. Бобровым тоже запомнили надолго и не раз вспоминали по разному поводу.

В те дни и ночи мы продолжали работать над МСБ, над многоразовой солнечной батареей, над тем, что позже стали называть: «больше, чем доступно глазу», — а та декабрьская ночь стала завершающим аккордом другой большой работы, которая началась еще в начале 80–х годов. Она не закончилась в том тяжелом 1989 году, нам еще предстояло пережить много таких перестыковочных часов. В 1995 году предстояло многократно запускать этот часовой механизм туда и обратно, а ситуация

становилась почти критической. Похоже, что этой системе еще предстоит не раз совершить свой часовой оборот в этом, а может быть, и в третьем тысячелетии. Поэтому стоит рассказать о ней подробнее.

Мы приступили к разработке перестыковки вместе с нашими проектантами, которые работали под руководством К. Феоктистова. Мне пришлось много и тесно взаимодействовать с ним в то время, однако, как всегда, он держался на расстоянии.

Уже немного писалось о проблеме, как состыковать модули к боковым причалам переднего переходного отсека ОС «Мир», так называемого ПхО, говорилось о том, что прямая стыковка сбоку оказалась практически невозможной. Так родилась схема этой операции с промежуточной стыковкой к осевому причалу ПхО и последующим кантованием модулей на бок. Для кантования требовался манипулятор — механическая рука.

Мы вместе с проектантами рассматривали возможные варианты. Их было несколько, они отличались прежде всего тем, где располагался манипулятор и какова его кинематическая схема — кинематика.

В моем архиве до сих пор сохранились эскизы, на которых сделаны первые наброски этих схем. Среди них есть варианты с манипулятором, установленным на отсеке ПхО, есть варианты с манипулятором на модуле. Рассматривались также разные кинематические схемы самого манипулятора со звеньями, соединенными только шарнирами, и с применением поступательных пар. Там, где можно, мы старались не применять поступательно перемещавшихся звеньев, несмотря на то что умели их делать: ведь в каждом стыковочном механизме они используются. Природа, однако, не создала ни одного живого организма с поступательно движущимися членами, так же как нигде не использовала колеса. Наверное, потому, что проще шарнира механизма нет.

В конце концов, мы выбрали вариант с манипулятором с двумя шарнирами и расположили его на модуле. На станции, на ПхО, разметили специальные гнезда, в которые входил штырь головки манипулятора. Гнезд стало два, каждое из них обслуживало по два боковых стыковочных агрегата, а манипулятор еще на Земле можно было установить справа или слева, с головкой, обращенной к одному или другому гнезду, в зависимости от того, к какому боку направлялся модуль. Вариантов и подвариантов набралось немало, даже появилась опасность что?то перепутать. С этим мы столкнулись позже, когда начались настоящие перестыковки в космосе.

Несмотря на то что приходилось устанавливать манипулятор,

«лапу», на каждый модуль, другие аргументы пересилили этот недостаток. Прежде всего в этом варианте обе активных части системы — стыковки и перестыковки — располагались вместе, на модуле, это значительно упрощало управление, позволило выполнять операцию автоматически. Как показал последующий анализ, опыт работы в космосе, это решение действительно оказалось правильным. Все это стало ясно только через 10 с лишним лет, в середине 1995 года. Тогда, на проектном этапе, мы анализировали основные и резервные режимы работы, и они нам подсказали правильное решение. В этом, может быть, главная ценность такого подхода к проектированию космических систем, резервирования многих компонентов, поиска и анализа нештатных ситуаций.

Утвердив, заморозив проект, мы приступили к детальной разработке. Работа на этом этапе развивалась в двух направлениях: по конструированию самого манипулятора и по проектированию управления перестыковкой, включая интеграцию с системой стыковки. Обе части этого проекта были, конечно, тесно связанными между собой и с решением ряда частных проблем.

Манипулятор, или «лапу», разрабатывали конструкторы Боброва и Обманкина. Их опыт, талант и энтузиазм сделали свое дело: конструкция получилась удачной, и всех нас не подвела.

Управление системой разрабатывали автоматчики из отдела В. Живоглотова. Помню, как я предложил ему поручить это задание лаборатории Е. Панина, которая занималась большим манипулятором для «Бурана», интегрировала его на борту многоразового корабля, а она, как упоминалось, создавалась ленинградскими робототехниками. Мне представлялось, что самостоятельная разработка хорошо дополнит кураторскую деятельность лаборатории. Еще раз могу сказать: руководить — это значит предвидеть. Как известно, бурановскому манипулятору не суждено было слетать в космос. Зато система перестыковки оказалась действительно одной из ключевых наших систем. Панин и его товарищи отлично справлялись с задачей. Им пришлось со своей системой пройти через все этапы отработки и испытаний, квалификации и предполетных проверок, подготовки и испытаний в ЦУПе, им лишь не пришлось слетать самим в космос. Сам Панин, талантливый и самобытный человек, с которым мы вместе хорошо играли в футбол и в хоккей еще в далекие 60–е годы нашей молодости, до конца руководил своими товарищами и своей техникой до тех пор, пока болезнь не приковала его к постели. Мы постарались чем?то помочь, но, к сожалению, люди еще не научились во всех случаях заменять

отказавшие живые приборы управления…

Уже в 1992 году мы с В. Живоглотовым предложили Панину возглавить работу по интеграции европейского манипулятора ERA на ОС «Мир-2», он отказался: не захотел развивать высокоразвитую западную робототехнику за счет отечественной. Я не разделял его взглядов, так как был уверен, что сделать еще один большой космический манипулятор в новых условиях стало невозможно: пришло время для широкой кооперации в космосе. Однако сам поступок вызвал уважение.

В июне 1995 года Е. Панин вышел на некоторое время из больницы, специально, чтобы принять участие в управлении перестыковкой модулей, перестройкой ОС «Мир» перед стыковкой Спейс Шаттла. Помню, что он очень волновался тогда, когда показалось, что «Кристалл» зацепился за ПхО и система зависла. Мы вместе пережили еще несколько тревожных и томительных часов.

Я забежал далеко вперед, а если вернуться к проектированию, то следует коротко остановиться еще на одной технической подробности.

С одной стороны, манипулятор получился не очень сложным: нам удалось ограничиться лишь тремя степенями подвижности. Сложность задачи оказалась в другом, в частности, она возникла прежде всего из?за того, что требовалось манипулировать, кантовать огромный двадцатитонный модуль. Несмотря на то что механизм проектировался в расчете на невесомость, а скорость вращения, кантования выбрали небольшую, инерционные силы оставались огромными, и их требовалось преодолевать, гасить кинетическую энергию относительного движения. Конструкция манипулятора во многом определялась также логикой и последовательностью управления. В конце концов, удалось увязать обе части проекта и расставить все необходимые датчики на манипуляторе, даже ввести еще один дополнительный датчик в стыковочный механизм. Система сложилась, в основном режиме она работала автоматически. Весь цикл перестыковки складывался из отдельных операций. Как было принято в нашей технике, все эти операции могли выполняться по радиокомандам с Земли. Слава Богу, воспользоваться этой возможностью пока не привелось. На практике, в космосе, все оказалось сложнее.

Техника, как и жизнь, многогранна. Она складывается из аппаратуры, систем и из тех операций, которые они выполняют. Рояль может просто украшать комнату, а можно научиться извлекать из него еще один мир. Это старый пример, а современный компьютер, который может порождать чудеса, генерировать почти любую виртуальную жизнь, более понятен

новому поколению. Это — суперпримеры. В нашей космической технике системы тоже могут выполнять разные операции, могут работать в разных режимах. Управлять ими на орбите, на борту или из ЦУПа — тоже искусство. Это относится ко всем системам кораблей со станцией, в том числе к нашей системе стыковки и перестыковки. Мы проделывали это неоднократно, десятки и сотни раз.

На одной международной конференции, специально посвященной полетным операциям, мне пришлось делать доклад о перестыковке. Показывая свой манипулятор с его несложной кинематикой и стараясь подчеркнуть непростую сущность процесса его работы, я пересказал историю, которую поведал мне старый граф А. Татищев еще в годы «Союза» и «Аполлона». Учась в Сорбонне в юные годы, он делил комнату с другим молодым человеком, очень активным в части… как бы лучше сказать… стыковки. Возвращаясь под утро домой, он, раздевшись, любил посмотреть на себя в зеркало и, глядя на стыковочный инструмент, приговаривал: «Какой же ты у меня маленький и неказистый, а ведь сколько хлопот с тобой». «Сложных коррекций, пространственных маневров и тонких операций», — сказал бы космический инженер.

«Париж — это праздник, который всегда с тобой, если тебе посчастливилось жить там молодым человеком», — так написал Э. Хэмингуэй под конец жизни о годах своей молодости.

После того как «космический сегмент» системы перестыковки был готов, хотя в то время только на бумаге, надо было думать, как испытать, как отработать систему на Земле. Так же как при отработке стыковки, одна из основных проблем заключалась в том, как заставить огромные конструкции, приводимые в движение при помощи небольшого манипулятора, рассчитанного на работу в невесомости, перемещаться на Земле. В целом требовалось проверить все: кинематику и динамику, взаимодействие всех компонентов системы и работу автоматики, многое другое. Надо сразу сказать, что эту задачу удалось решить очень удачно, лучше, чем для отработки самой стыковки в целом, можно сказать, блестяще.

Как часто бывало, идея приходила неожиданно, иногда даже во сне. На этот раз все оказалось наяву.

Основой стенда стал ПхО — сам переходной отсек базового блока орбитальной станции «Мир», тот самый шарик, на котором размещались пять наших стыковочных агрегатов: один осевой, рабочий, и четыре боковых, предназначенных для стыковки модулей. Между агрегатами установили те самые два гнезда, ответные узлы для головки манипулятора, все настоящее, почти

космическое, в натуральную величину.

Разработка стенда для отработки перестыковки, или, как его называли у нас, экспериментальная установка, — одна из самых успешных и, я бы сказал, красивых наших работ в этой области. Экспериментальная стендовая база являлась той основой, которая обеспечивала главное: позволяла воспроизводить на Земле то, что потом работало в космосе, что обеспечивало надежность и безопасность нашей космической техники. Экспериментальная установка, пожалуй, лучше, удачнее, чем испытательные стенды для других подобных систем, выполняла свою задачу.

Мне уже приходилось рассказывать о том, что при отработке других конструкций, прежде всего — системы стыковки, нам приходилось расчленять процесс, раскладывать его на составляющие. Например, отдельно проверялась работа автоматики и статическая прочность, кинематика и динамика, функционирование в вакууме и при экстремальных температурах — почти все эти испытания проводились на разных стендах и установках. Пожалуй, только для системы перестыковки нам удалось создать стенд, на котором стало возможно совместить испытания почти всех видов.

Основная идея стенда вроде бы не так уж хитроумна. Однако позднее мне пришлось не раз сталкиваться почти с парадоксом, демонстрируя эту установку, рассказывая об идее и об ее исполнении. Все вроде бы на виду: все то, что движется, и в какую сторону. «Крутится, вертится шар голубой» — как поется в популярном куплете. Наш шар не стал голубым, но крутился все? таки так хитроумно, что я сам иногда путал, с какой стороны оказывался осевой причал, с какой — боковой. Не такими уж, видимо, простыми оказались вся эта система и все испытательное устройство: оси вращения расположились в пространстве под каким?то хитрым косым углом, а скорость была очень медленной, едва заметной глазу, почти как у минутной стрелки часов. В целом операция выглядела даже несколько загадочной, а «чтобы уважали, нужно, чтобы тебя хоть немного не понимали». Позднее, во время экскурсий, на нас смотрели уважительно многочисленные посетители и руководство. Однако не только в удачной кинематике и в этих психологических тонкостях заключалась ценность установки. Дело было во многих других технических подробностях и деталях.

Нам удалось заменить массивную станцию и многотонный модуль, воспроизвести их относительное движение при помощи двух специальных маховиков, которые создавали те же динамические нагрузки при манипулировании, как в невесомости. Не только это, на стенде испытывалась не только

механика: управление всеми операциями производилась теми же приборами Е. Панина, какие использовались в полете, все работало по–настоящему.

И, наконец, последнее: мы сделали установку портативной, а наружные габариты позволяли поместить ее в термобарокамеру (ТБК). Это позволило проводить испытания в вакууме при повышенных и при пониженных температурах, что особенно важно для космических механизмов. Поэтому манипулятору–перестыковщику, нашей «лапе», можно сказать, повезло: он дважды испытывался в самых суровых климатических условиях, автономно и в совокупности с остальными механизмами и другими компонентами системы. Можно сказать, что манипулятор закалился на холоде, стал «лапой белого медведя».

Стенд экспериментальной установки разместили в большом испытательном зале стенда «Конус». Там собирали и отлаживали всю установку, процесс управления системой, проводили испытания в различных режимах при нормальной температуре. При посещениях «Конуса» многочисленными гостями и зарубежными делегациями наряду с 6–степенным динамическим стендом отработки стыковки, экспериментальная установка всегда тоже вызывала неизменный интерес специалистов по космической технике. Все ее привлекательные качества проявлялись при этих демонстрациях и отмечались вслух.

Это тоже было приятно!

Накануне той памятной ночи, поздним вечером 7 декабря, перед перестыковкой «Кванта-2», в «Конус» приехала высокая партийно–правительственная делегация во главе с секретарем ЦК КПСС О. Баклановым и министром О. Шишкиным. Панин рассказывал, как ему приходилось буквально оттаскивать Бакланова от работавшего стенда, чтобы он не попал между двумя вращавшимися частями.

На примере этой экспериментальной установки можно учить, как испытывать комплексные электромеханические системы, как их отрабатывать перед запуском на орбиту, наглядно продемонстрировать все то, что необходимо выполнить, чтобы система работала надежно, чтобы сделать систему с запасом. Можно сказать, что стенд для испытаний и отработка перестыковки стали классическим образцом, к которому можно стремиться, планируя создание комплексной системы, приступая к ее наземной отработке.

Возможно, когда?нибудь испытательный стенд этой установки как представитель наземного сегмента, скрытого от глаз внешнего наблюдателя, займет место в космическом музее, рядом с моделями, прототипами и настоящими космическими

кораблями, побывавшими на орбите.

Однако это произойдет, наверное, не скоро, а пока нам еще много раз приходилось возвращаться на эту установку и работать на ней. Это происходило в 1994–1995 годах, когда требовалось модифицировать систему перестыковки для того, чтобы избежать больших неприятностей на орбите при подготовке последних двух модулей ОК «Мир»: «Спектр» и «Природа», к стыковке первых Спейс Шаттлов, и позднее после двух первых миссий под условным названием STS-71 и STS-74. Об этом рассказ тоже впереди.

Чтобы закончить рассказ о первых манипуляторах–перестыковщиках, надо вспомнить, что изготавливались они так же, как стыковочные механизмы на Азовском оптико–механическом заводе. Там они собирались и испытывались из деталей и узлов, часть из которых по–прежнему делали у нас в Подлипках. При советской власти мелкие детали было делать невыгодно. Положение еще долго оставалось таким, пока обвал начала и середины 90–х годов не стал изменять эти устои, сложившиеся за долгие годы. Какую цену пришлось платить за эту науку — вопрос особый.

Еще в середине 80–х годов, когда работа по системе перестыковки находилась в разгаре, проектанты под руководством К. Феоктистова изменили конфигурацию модулей. Вернее, они решили сохранять в их составе приборно–агрегатный отсек при полете в составе станции, а не отбрасывать его так, как это делалось с первым модулем «Квант». В целом это было правильное решение, увеличились возможности новых модулей. Однако такое изменение легло дополнительным бременем на нашу систему: инерционные, динамические нагрузки при перестыковке значительно возросли. Пришлось на ходу дорабатывать конструкцию, выжимать из нее все, что можно, все запасы по энергоемкости амортизаторов, которые еще оставались в них. В результате система стала еще более напряженной, работавшей почти на пределе своих возможностей.

В общей сложности путь к той памятной декабрьской ночи был длинным и совсем непростым. На заключительном этапе мы готовились сами, взаимодействуя с наземными и космическими испытателями, с персоналом ЦУПа и самими космонавтами. От последних в этой операции почти ничего не зависело, ведь управлять системами стыковки и перестыковки на борту станции они не могли. В данной операции от них требовалось не так много: мы просили их не делать резких движений, не создавать лишних нагрузок на манипулятор, без того перегруженный динамическими силами.

Все сработало, как часы, в течение часа, как часовой механизм. Мне кажется, это название очень удачно, оно действительно отражало многое в нашей системе перестыковки: в общем подходе и в конструкции, в методе отработки и в полученных результатах. Часовой механизм всегда являлся символом того, что работает точно, вовремя и безотказно, а часы, как известно, делают люди и заставляют их ходить.

Читателю еще предстоит столкнуться с этим часовым механизмом несколько раз в следующей главе.

## 3.17 Космический кран

Многие, наверняка, помнят, какое воздействие на людей всего мира оказал запуск первого спутника, совсем небольшого и простого, почти простейшего. Некоторые знают не только это. Теперь известно, что думали и ожидали перед запуском его создатели, руководители будущей космонавтики, гиганты науки и техники XX века. Действительное воздействие превзошло все самые смелые ожидания, предсказания даже самых прозорливых футурологов и политиков.

Я воспользовался этим ярким примером намеренно. В последующем развитии космонавтики научные открытия и технические достижения оказывались более предсказуемыми, и их воздействие соответствовало ожиданиям. Но не совсем. Космический кран, который мы разработали в 1990 году, можно отнести к немногим исключениям. Само это несколько парадоксальное название появилось позднее, когда в начале 1991 года космонавты установили и смонтировали его за бортом станции «Мир». Сначала мы разрабатывали всего–навсего грузовую стрелу — довольно простой, почти обычный механизм, если не считать назначения и, может быть, его длины. Однако проектанты и специалисты по поддержке работы космонавтов, выдавшие нам техническое задание на проектирование, задумали его умно и предвосхитили для крана большое космическое будущее. Вскоре он стал почти незаменимым во время внекорабельной деятельности (ВКД) космонавтов, за бортом орбитальной станции. Однако ни они, ни мы, его создатели, не могли ожидать такого эффекта, который получился в итоге.

Космический полет необычен во многом. Невесомость воздействует как на организм человека, так и на его работоспособность на орбите. Это проявляется даже в замкнутом объеме, в корабле или внутри станции. Однако ВКД занимает особое место в космическом полете. Прежде всего космонавтам необходим специальный скафандр, этот персональный корабль в корабле. Он позволяет человеку выжить в вакууме, под прямыми лучами заатмосферного Солнца, защищает его и от холода, и от избыточного тепла, обеспечивает связь и многое другое. В то же время скафандр сильно ограничивает подвижность, видимость и другие возможности космонавта. Вот почему в открытом космосе особенно необходимы специальные инструменты и приспособления, разного назначения ручные и ножные. В конце концов, потребовался космический кран. В 60–е годы в первых полетах всех этих чисто космических инструментов не было.

Более того, возможности и ограничения не понимали те, кто планировал первые эксперименты в открытом космосе. Только много лет спустя окончательно осознали, что космонавт должен «встать на якорь», чтобы не уплыть, иметь точку опоры в безопорном пространстве и освободить себе руки. Только после введения таких подсобных устройств космонавт стал полноценным работоспособным человеком. Почти как в своем развитии на Земле: неандерталец, встав на ноги, освободил себе руки, — и труд создал человека. Затем стали создавать и совершенствовать орудия охоты и труда. В конце концов, потребовался космический кран.

Я до сих пор не забыл яркие, образные рассказы А. Леонова, который первым вышел в открытый космос. Фактически он с трудом вернулся обратно в шлюзовую камеру своего «Восхода-2». Мне также привелось читать интересные книги Э. Олдрина и М. Коллинза, корифеев астронавтики. Им пришлось много работать в открытом космосе еще по программе «Джемини». Они испытывали большие трудности, работая в безопорном пространстве. Мне кажется, что им там очень не хватало космического крана.

Грузовую стрелу спроектировали вначале с ограниченной задачей. В соответствии с названием она предназначалась только для перемещения космических грузов. На практике, на орбите, за бортом станции «Мир» она превратилась в нечто большее — в лестницу, в пассажирский космический транспортер, лифт и многое другое.

Человек в космосе во многом повторяет тот же путь, что и на Земле при разработке и создании техники и технологий. Происходит это, однако, с гораздо большей, можно сказать, с космической скоростью. Совсем недавно началось строительство в космосе. Сборка орбитального комплекса «Мир» велась по генеральному плану с 1986 года. Автоматы и человек, шаг за шагом, этап за этапом достраивали свой космический дом. За 12 лет строительства в генплан время от времени вносились коррективы. Постепенно назрела необходимость перестройки в космосе. Начался перенос элементов конструкции, расчистка площадей под новое капитальное строительство. Не обошлось здесь без механизации тяжелых и трудоемких работ.

За весь период строительства и эксплуатации станции космонавты выполнили много уникальных операций в открытом космосе, перемещая все более тяжелые грузы. Невесомость помогала нести эту тяжелую ношу. Однако все больше чувствовалась, что приближался предел. Отсутствие веса не изменило второго фундаментального закона вселенной,

ньютоновская инерция продолжает работать на орбите. Чем больше масса груза, тем труднее космонавту разгонять и тормозить его. Того и гляди, что?то тяжелое вырвется из рук, а то и прижмет человека или столкнет его с борта корабля.

В связи с этим и решили изобрести орбитальную грузоподъемную машину, этот космический кран. Его смонтировали за бортом станции 23 января 1991 года, а еще через три дня, 26 января, космонавты В. Афанасьев и М. Манаров впервые испытали его за бортом орбитального комплекса «Мир».

Стрела космического крана (в технических документах она называлась «грузовая стрела»), развернутая почти на 15 метров, действительно произвела большое впечатление на всех, кто видел ее впервые на экранах мониторов в ЦУПе и вечером в программе «Время» Центрального телевидения тогда еще Советского Союза. Картина становилась еще более впечатляющей, когда Манаров, первый космический «крановщик», в соответствии с лучшими традициями настоящих экспериментаторов всех времен и народов в разных областях науки решил провести испытания на себе. Он стал первым весомым грузом, когда, добравшись до самого ее конца, попросил своего командира привести в действие поворотные механизмы. Дело не ограничивалось одними эмоциями. Прежде всего космонавты направили стрелу так, что она по кратчайшему расстоянию пересекла станцию от дальнего конца модуля «Квант-2», почти дотянувшись до модуля — «однофамильца» самого первого «Кванта». Стрела не только сократила расстояние: гипотенуза, как известно, короче суммы двух катетов, двигаться вдоль стрелы гораздо удобнее и быстрее, никаких поворотов и препятствий, да и перила — под рукой. Видеозаписи дали нам возможность определить даже динамические характеристики конструкции, частоту колебаний и демпфирование.

Откровенно говоря, мы все же опасались за результаты первого эксперимента с живым грузом и, как могли, сдерживали неподдельный энтузиазм наших разведчиков, летавших с грузоподъемной техникой над всей вселенной. Вначале космонавты разворачивались слишком медленно и вскоре выбились из графика, в конце выхода время, как всегда, поджимало, сроки пребывания в открытом космосе строго ограничены. Несмотря на это, руководитель полета В. Рюмин уговорил первопроходцев, вдохновленных первым успехом, не совершать перелет к выходному люку по большой дуге на конце стрелы, что сократило бы время возвращения на базу, а действовать по заранее разработанному плану.

Первая крановая операция, к общему удовлетворению,

закончилась успешно. Конструкция и операторы механизма подтвердили все, что было задумано. Стрела разгонялась, плавно двигаясь, и останавливалась там, где надо.

Первоначально планировалось, что первой настоящей грузовой операцией будет перенос многоразовых солнечных батарей (МСБ). Эту космическую перестройку предусмотрели в 1987 году. Фактически эта сложная работа отложилась аж на четыре с половиной года. Поэтому рассказ об этом впереди.

Первую статью о космическом кране опубликовал журнал «Грузоподъемные машины» в начале 1991 года. Помню, с каким увлечением, можно сказать, с космическим подъемом редактировал рукопись главный редактор этого журнала.

Грузовая стрела, по идее, была несложной: телескопическая балка с двухстепенным шарниром у основания, снабженным двумя приводами с ручным вращением. При детальной разработке конструкция обросла многими элементами. На практике просто никогда не бывает.

Как в классической земной конструкции, космический кран имел три степени подвижности: стрела могла поворачиваться относительно двух осей и изменять длину. Для поворота установили два привода, которые приводились в действие вручную. Также вручную космонавты могли раздвигать телескопическую конструкцию и складывать ее, изменяя вылет стрелы.

Конструкцию рассчитали на перенос грузов массой до тонны. Эта величина в определенном смысле характеризовала грузоподъемность космического крана, точнее сказать — «массоподъемность». В силу невесомости, отсутствия силы веса на орбите этот нестандартный параметр определял лишь динамические нагрузки на конструкцию. При одинаковых возмущениях этой механической системы перегрузка тем выше, чем больше масса груза, откуда — введенная терминология и необычная, можно сказать, чисто космическая эксплуатационная характеристика.

Конструкторы снабдили кран различными приспособлениями, чтобы удобнее выполнять космические операции. Среди них оказались и обычные земные устройства, включая приспособления для разворачивания и фиксации. Дополнительно потребовались чисто космические приспособления. Прежде всего у основания крана установили те самые якоря для фиксации самого космонавта на новом рабочем месте.

Приспособления установили даже на самой стреле, чтобы облегчить ее раздвижение и складывание. Вдоль стрелы

протянулись специальные страховочные леера. Дело в том, что начиная с 1990 года космонавты перешли на так называемые автономные скафандры «Орлан», не имевшие механический связи со станцией. Эти скафандры были разработаны в рамках создания системы перемещения космонавта (СПК), которую образно называли «космическим мотоциклом» и которая дважды была успешно испытана в открытом космосе летом того же года. Старые скафандры связывались со станцией шлангами и кабелями, с помощью которых подавался кислород, электроэнергия и поддерживалась связь с основным бортом. Механические связи существенно ограничивали подвижность космонавта и создавали дополнительные затруднения, однако они надежно страховали от фатальной опасности оторваться от своего берега и быть унесенным на какой?нибудь льдине в бескрайний океан космоса. Разорвав пуповину, космонавт получил большую свободу, однако должен постоянно помнить о смертельной опасности и страховать себя специальными фалами, цепляясь за поручни или другие элементы, заранее проложенные по корпусу станции на Земле или установленные в полете самими космонавтами. Для СПК решили обеспечить страховочную связь со станцией, «мотоцикл», как необъезженного жеребца, постоянно держали на привязи. Специальная лебедка, которую мы разработали в эти же годы, могла подтянуть космонавта ко входу шлюза станции.

Грузовая стрела в отличие от своих наземных прототипов сразу стала вполне современной космической конструкцией, в первую очередь в части примененных материалов. Основные секции телескопической конструкции изготовили из углепластика, который по жесткости и прочности близок к стали, а по удельному весу — легче алюминия. Выбор диктовался не только стремлением уменьшить вес космического крана и стоимость его подъема на орбиту. Таким путем значительно улучшали характеристики конструкции: возросла жесткость, а с ней — частота колебаний стрелы.

Отработать, как следует, и испытать 15–метровую стрелу также было непросто, а поднять ее над землей на Земле оказалось невозможно, так как моменты приводов тоже очень небольшие, ведь все рассчитано на невесомость. Пришлось применить опоры на воздушной подушке. На конце стрелы разместили макет 200–килограммового космонавта в скафандре с тонным полезным грузом в руках.

С тех пор много воды утекло. Уже перестал выходить хороший всесоюзный журнал «Грузоподъемные машины», нет самого Союза и многих его институтов. До сих пор летает на

орбите станция «Мир» с космическим краном за бортом. За это время он перелопатил много космических грузов. Несколько экипажей воспользовалось возможностью полетать над космическим «Миром» на 15–метровой стреле. Будь жив наш первый генеральный В. Глушко, большой любитель космической статистики, он, наверное, подсчитал бы количество тонн космического груза и число человеко–часов, проведенных космонавтами–высотниками на грузовой стреле.

Если говорить вполне серьезно, то при помощи грузовой стрелы удалось выполнить несколько уникальных и много рутинных операций, хотя термин «рутинный» совершенно не подходит к условиям работы человека в открытом космическом пространстве. Используя космический кран, разгрузили несколько грузовиков «Прогресс», специально оборудованных для размещения снаружи габаритных грузов, которые перенесли и смонтировали на борту станции. Так, на «Мире» появилась ферма «Софора» с установленными на ней так называемым выносной двигательной установкой (ВДУ). Мне предстоит еще вернуться к рассказу о том, как использовалась грузовая стрела в мае–июне 1995 года, когда, с опозданием на несколько лет, очередь дошла до тех операций, ради которых мы ее спроектировали.

Забегая вперед, здесь надо сказать, что без космического крана мы могли полностью не выполнить программу полета орбитального комплекса, могла не состояться стыковка российского «Мира» с американским Спейс Шаттлом.

В 1996 году на орбиту доставили вторую грузовую стрелу. Дело в том, что одна стрела могла обслуживать лишь полусферу космического пространства открытого типа. Таким образом, удалось обслужить лишь половину «Мира». На второй половине находились еще две батареи МСБ, одна старая, к этому времени полусложенная (чтобы не мешать причаливать Спейс Шаттлу), вторая новая, как раз доставленная вторым «Шаттлом» осенью 1995 года.

Наш космический кран очень понравился коллегам из НАСА и не очень — европейцам из ЕКА. Американцы даже собирались заказать нам такую же конструкцию для международной космической станции (МКС). На это у них, похоже, не хватило денег, и они спроектировали что?то похожее сами, правда, в укороченном варианте. К этому времени мы уже разработали новый модифицированный космический кран, стрела которого могла раздвигаться вращением третьей дополнительной ручки, а не посекционно, шаг за шагом, как старая. Я даже предложил автоматизировать этот процесс, например, как у суперсовременных авто, у которых телескопическая антенна

выдвигается при включении радио. Однако, подумав, сам снял это предложение: грузовая стрела к этому времени конкурировала с европейским манипулятором ERA. Заботясь об обоих внуках, родном и приемном, я старался успокоить ближайших коллег, утверждая, что кран и манипулятор дополняют друг друга и даже могут помочь, как одна рука помогает другой.

Так что продолжение следует.

## 3.18 Концепции космических аппаратов

Уже рассказывалось о книге, которую я написал по инициативе В. Глушко, генерального конструктора НПО «Энергия». Работа над этой небольшой брошюрой «Пилотируемые космические корабли» сначала подтолкнула меня к размышлению о различных концепциях космических аппаратов, а затем инициировала новые идеи, родила варианты кораблей, на которых можно запускать на орбиту мужчин и женщин и возвращать их обратно на Землю. Как конструктор я не мог удержаться, чтобы не анализировать и не критиковать уже реализованные концепции, не искать пути их модификации и совершенствования. Это было время, когда уже вовсю летал американский Спейс Шаттл, а у нас в НПО «Энергия» тогда секретно, но полным ходом, разрабатывался советский «Буран». Европейские страны в рамках Европейского космического агентства (ЕКА) во главе с Французским космическим агентством (КНЕС) и с фирмой «Аэроспесиаль» в качестве головного подрядчика приступили к разработке и интеграции «Гермеса», миниатюрного Спейс Шаттла. Другие страны предлагали свои концепции, разновидности космических самолетов (КС). Среди специалистов продолжались дебаты о преимуществах и недостатках двух основных подходов к созданию пилотируемых космических кораблей: крылатых КС многоразового использования и одноразовых кораблей типа «Союз» с возвращаемой на Землю капсулой, которые продолжали летать и совершенствоваться. Этот вопрос был и до сих пор остается важным и актуальным.

Благодаря работе над брошюрой я тоже оказался вовлеченным в этот процесс, который привел меня к начальным, концептуальным разработкам. Как человек практический, я с самого начала относился к этому виду своей деятельности полусерьезно. На это было несколько весомых причин. Во–первых, до этого времени мне не приходилось профессионально разрабатывать корабли в целом. Во–вторых, представлялось очевидным, что осуществить эти проекты было бы очень трудно. В–третьих, основное дело занимало большую часть моих сил и времени. Тем не менее время от времени глобальные идеи и проектные мысли приходили мне в голову, и я превращал их в эскизы, сделанные, как правило, от руки, дополненные короткими описаниями и обоснованиями. Самые первые идеи появились на берегу Черного моря, после купания в очень холодной январской воде 1984 года.

Мысль, как известно, рождается на бумаге.

Природа полета в космос противоречива. Полет можно разбить на три основных фазы: запуск на орбиту на ракете, полет в космосе за пределами атмосферы, и, наконец, возвращение с орбиты. На всех трех этапах к космическому кораблю, его конфигурации и основным характеристикам предъявляются различные требования. Крылья, если уже их решили ввести, нужны этому космическому самолету (КС) только на третьей фазе полета, при возвращении на Землю, а точнее, лишь на самом последнем его участке — при приземлении и посадке. Они не нужны, и даже мешают, тянут его вниз при взлете, в полете на орбите. Возможно, они были бы полезны, если их использовать как панели солнечных батарей. На большей части третьей фазы — при входе и торможении в атмосфере — крылья нагреваются в верхних слоях атмосферы, поэтому их приходится покрывать теплоизоляцией для защиты от нагрева, это утяжеляет и без того весьма неэффективную в весовом отношении конструкцию. За все эти издержки крылья дают возможность садиться на взлетно–посадочную полосу привычным, проверенным способом и улучшают маневренность для захода на посадку.

Мне казалось логичным рассмотреть варианты переконфигурации космического самолета в полете на различных его фазах: при запуске, орбитальном полете и возвращении с орбиты. Анализ созданных проектов и точная формулировка задачи подсказывали возможные решения. Одно из них — убирать, складывать крылья. Так появилась новая концепция, а точнее — основная идея. Можно сказать больше: идея складывать крылья не нова, она неоднократно выдвигалась и реализовалась там, где крылья очень мешали. В моем проекте корабль, как и раньше, разбивался на отсеки, однако в отличие от «Союза» или «Аполлона» эти отсеки, за исключением отдельных отбрасываемых частей, которыми целесообразно было пожертвовать ради оптимизации системы, возвращались на Землю. Достоинства и недостатки, как всегда, проявлялись в деталях, так сказать, в оттенках.

Мне самому нравилась новая разработка: во–первых, она представлялась логичной, хорошо соответствовала поставленной задаче; во–вторых, достигался новый существенный эффект, сам корабль становился многоразовым, с характеристиками, близкими к капсульной конфигурации; в–третьих, она базировалась на существовавших компонентах системы, технике и технологии. Однако дело было не только в конструктивной идее. Создание любой системы, относящейся к РКТ, требовало не только продуманной конструктивной концепции. Самолет и

космический корабль проходят длинный путь отработки, который насыщен испытаниями, иногда более суровыми, чем при реальном полете. Понимание этого привело меня к выработке последовательного плана создания сначала многоразового космического корабля капсульного типа. Так появился план превращения одноразового грузового корабля типа «Прогресс» в многоразовый, — сначала работая по частям, по отдельным модулям, а затем — проводя интеграцию этих модулей в многоразовый пилотируемый корабль.

Такой подход мог сократить затраты и сроки создания обновленной РК–системы и поставить проект на реальные рельсы, кратчайшим путем ведущие к цели. Начав с беспилотного варианта корабля, можно также сократить риск, связанный с полетом человека, и приступить к летным испытаниям гораздо раньше.

В то время, как и сейчас, в ходе описания этой страницы своей творческой биографии, идея увлекла меня. Однако многие специалисты, с которыми мне пришлось обсуждать этот проект, реагировали прохладно–вежливо. Это была, пожалуй, естественная реакция на такого рода инициативу, которая исходила от проектанта–любителя. Другого трудно было ожидать. Недаром учил нас «старый волк», по–своему мудрый Э. Корженевский, долгие годы руководивший конструкторами нашего КБ, «не высовываться»; а он еще в молодости дал себе зарок не проявлять самостийной инициативы. У меня была другая натура, а жизнь не переучила, не сумела поломать эту природу. Оставалась небольшая надежда, что генеральный или главный конструктор проявят какой?то интерес. Думаю, что Королёв, по крайней мере, не отмахнулся бы от предложенной концепции, которая отвечала двум основным требованиям: первое — сулила существенное улучшение характеристик космического корабля, и второе — оставалась реальной.

Новое время — новые песни и новые солисты. Глушко спросил меня, как будет садиться корабль, поняв, что — не на ракетных двигателях, он сразу потерял интерес к предложению.

У меня и сейчас осталась слабая надежда, что последняя песня здесь все же не спета. Может быть, удастся объединить усилия с другими конструкторами на Западе, с французами или американцами, или на Востоке, с японцами или китайцами.

К концу 80–х годов по инициативе В. Глушко и К. Феоктистова, под руководством последнего в НПО «Энергия», приступили к проектированию многоразового корабля, в котором использовались ракетные двигатели для посадки, включая конечный этап приземления. В. Глушко был выдающимся

двигателистом, поэтому идея использовать родные ему реактивные двигатели для решения новой задачи увлекла его: на его моторах все космонавты запускались на орбиту, он должен был сделать последнюю попытку возвратить их назад тем же способом, сделать полет полностью реактивным.

К. Феоктистов, тоже человек увлекающийся, упорно и настойчиво следовал выбранному решению. С упорством и находчивостью, достойными подражания, он стал проектировать новый космический корабль, получивший название «Заря». К этому времени у него обострились отношения с Ю. Семёновым, и он при поддержке В. Глушко целиком занялся новым проектом, разрабатывал варианты корабля и ракетно–космической системы в целом. Против оппонентов, которые критиковали концепцию в целом, отдельные характеристики корабля и его основных систем, он находил новые аргументы и усовершенствованные технические решения.

Мне тоже не нравилась выбранная концепция корабля «Заря». Откровенно говоря, никто и не спрашивал ни моего мнения, ни совета. Однако дело было не в субъективном отношении. Для любого летательного аппарата посадка — самая критическая фаза полета. Два важнейших соображения должны определять выбор средства посадки: эффективность и безопасность, последнее, конечно, важнее. В этом смысле тормозные реактивные двигатели — «ретроракета» — не смотрелись по сравнению с двумя другими известными способами посадки — парашютами и крыльями, которые также использовались для приземления всех созданных кораблей. Вместо естественного планирования в атмосфере, которым пользуется практически все летающее на Земле, предлагалось установить на борту ретроракету с баками топливных компонентов, со всеми ее системами и подсистемами. Эту ретроракету с полным запасом топлива и даже кислорода приходилось бы брать с собой в космос, разгонять скорость до орбитальной, а затем гасить ее до нуля. В свободном, как камень, падении к земле, на высоте нескольких сот метров, когда оставалось лишь несколько секунд полета, требовалось запустить эти двигатели, обеспечить устойчивость и плавное приземление. Все это — действительно суперзадача даже для самых изощренных ракетчиков. Стоила ли игра свеч?

Конфигурация при спуске на парашюте в принципе устойчива, аэродинамические формы делают устойчивым полет самолета. Чтобы обеспечить устойчивость корабля с ретроракетой, нужно принимать дополнительные, можно сказать, жесткие меры, а сделать это совсем не просто. Такой корабль, осуществляющий посадку, неустойчив, если не управлять им

непрерывно и, можно сказать, изощренно.

Осуществить подобный проект в целом для современного уровня техники -задача очень сложная. Многие частные проблемы видны на поверхности, другие — менее очевидные — подводные камни наверняка встретились бы при отработке. Однако самый существенный фактор — безопасность соприкосновения с Землей.

Короткая, но насыщенная история РКТ оставила нам примеры ракетно–посадочных систем. В программе «Аполлон» астронавты прилунялись, используя реактивные двигатели посадочной ступени лунной кабины. Там деваться было некуда: Луна лишена атмосферы. Посадка на Луну являлась одной из самых сложных и опасных фаз полета, одной из самых критических. Чтобы уменьшить степень риска при прилунении, упростили до предела двигатель ретроракеты. Предусмотрели также дублирование основных систем, резервную возможность выполнить критические операции. Если что?то случалось с посадочной ступенью, астронавты могли отделиться от нее и, запустив двигатель взлетной ступени, вернуться на окололунную орбиту, где их поджидал командный модуль для полета назад к Земле.

Другим прототипом могут также служить самолеты с вертикальным взлетом и посадкой (ВВП). На них используются воздушно–реактивные двигатели, поэтому там не нужны баки с кислородом. Тем не менее самолеты с ВВП, пожалуй, самые сложные в современной авиации и наименее эффективные. Их применение ограничено очень узкой областью. Единственная возможность повысить безопасность — это предусмотреть дополнительное средство спасения для космонавтов, например катапультируемые кресла с парашютами, подобные тем, которые используются на военных самолетах. Однако на космических кораблях осуществить катапультирование значительно сложнее. Видны и другие проблемы, которые могут стать критическими.

В начале 1989 года умер В. Глушко. Вскоре отношения К. Феоктистова с Ю. Семёновым приблизились к критической черте. После их разрыва работы над «Зарей» прекратились.

В начале 90–годов мне попала на глаза информация о том, что американцы начали заниматься проектированием одноступенчатого корабля, точнее, ракетно–космической системы. Меня это очень удивило — ведь речь шла не о теоретических оценках возможного полета на орбиту и возвращения на Землю, а о практической разработке моноблочного ракетно–космического аппарата, который, по замыслу, должен запускаться, летать и приземлиться в одной и той же конфигурации. Проект получил название Single Stage to Orbit -SSTO (одной ступенью на орбиту — ОСНА). На первый

взгляд, схема очень заманчива, но только на самый первый.

О принципиальных трудностях обеспечения посадки при помощи реактивных двигателей уже говорилось. Однако ОСНА не просто корабль типа «Заря». Это корабль вместе с ракетой–носителем, объединенные в одно целое. Посадить на землю такого монстра задача неизмеримо более сложная. Но дело даже не в этом. Известно, что максимальная скорость ракеты зависит от скорости истечения продуктов сгорания из сопла двигателя, в свою очередь определяемого топливом, и отношением веса заправленной и пустой ракеты. Используя основополагающую формулу Циолковского и проведя не очень сложные вычисления, можно показать, что при самом эффективном химическом топливе сегодняшнего дня (кислороде и водороде) необходимо выдержать соотношение между стартовым весом и весом ракетно–космического аппарата на орбите, которое до сих пор не было достигнуто для самых совершенных ракет. Однако и это еще не все.

В проекте ОСНА к весу «сухой» ракеты с космическим кораблем надо прибавить вес дополнительной теплоизоляции, которая должна защищать корабль и ракету от перегрева при торможении в атмосфере при возвращении на Землю, а также прибавить вес дополнительного топлива, необходимого для посадки, и вес самого посадочного устройства. Даже если бы удалось преодолеть все эти проблемы, сверхлегкая конструкция, как яичная скорлупа, неизбежно развалилась бы при возвращении с орбиты при входе в атмосферу.

Все сказанное — это лишь самые крупные, видимые на глаз проблемы, а приведенный анализ — не научное исследование. Однако и он показывает, что современная РКТ далека от того, чтобы серьезно говорить об одноступенчатых космических системах. Они требуют нового поколения технологий, в первую очередь нехимического или какого?то сверххимического ракетного топлива.

Находясь в Вашингтоне в 1992 году, я познакомился с отставными американскими военными, объединившимися в ассоциацию ракетно–космических систем. Это были ярые приверженцы ОСНА. Их логика базировалась на элементарных соображениях, я бы сказал, рекламного характера: Спейс Шаттл плох с оперативной, эксплуатационной точки зрения, потому что он требует для каждого следующего полета обновленных ускорителей, нового топливного бака и очень много–много времени и средств на подготовку к следующему запуску. По сравнению с ним самолет — идеальный ЛА: после очередного полета его заправляют, выполняют сравнительно простое

техобслуживание и он готов стартовать снова. Идеал, к которому можно если не стремиться, то уж хотя бы о нем мечтать. Однако для отставных генералов все это показалось сомнительным.

Дальше события с разработкой ОСНА стали развиваться еще более неожиданно. Известная фирма «МакДональд Дуглас» приступила к разработке первого летающего прототипа SSTO. Затратив «всего» несколько сот миллионов долларов, они создали ракетный ЛА под условным названием DX-10. Надо отдать должное специалистам фирмы, им удалось быстро создать летающую модель ракеты, которая умела взлетать и успешно садиться на Землю, они получили уникальный опыт по созданию таких ЛА. Беда только одна, но большая: он поднимался только на высоту нескольких километров, а разгонялся до скорости несколько метров в минуту. Злые языки язвили: эта самая низкая орбита из всех космических ЛА, его можно заносить в Книгу рекордов Гиннеса.

Дело, конечно, не в высоте, а в величине скорости, до которой можно разогнать аппараты типа DX-10. Эта скорость составила лишь долю процента от орбитальной.

Как нас учила диалектика, берущая начало с немецкого полуидеалиста, полуматериалиста Гегеля, количество переходит в качество. Разогнаться до скорости в 26 махов, чтобы вывести космический корабль на орбиту, а затем погасить ее для возвращения корабля на Землю, старым способом пока невозможно, задача не решается. Ступенчатость ракет есть в данном случае то самое новое качество, именно его предложил и теоретически обосновал К. Э. Циолковский. Космос оказался слишком высоким, чтобы достичь его одним прыжком, для этого потребовалась ступенчатая лестница. Расчеты и анализ конструкций, разработанных на основе существующих технологий и ракетных двигателей на химическом топливе, показывают, что создать подобную самолету одноступенчатую ракетно–космическую систему невозможно, оставаясь на том же уровне техники. Чтобы летать в космос, требуется либо ступенчатый разгон, либо качественный скачок в технике и технологии ракетных двигателей и сверхлегких конструкций.

Другого пути не видно. Земля (колыбель человечества, как назвал ее Циолковский) так просто не отпускает нас из своих объятий, и рвать пуповину оказалось совсем не просто.

Можно сказать больше о ступенчатом принципе полета и ступенчатости конструкции РК–системы. Не только ракета, разгоняющая космический корабль до орбитальной скорости, оказывается ступенчатой. По существу, все корабли, за исключением «Спейс Шаттла» и КС «Буран», были

сконструированы и летали с использованием ступенчатого принципа. «Восток», «Союз», «Меркурий», «Джемини» и «Аполлон» имели отсеки, которые отделялись от капсулы после входа корабля в атмосферу при возвращении на Землю. В корабле «Союз», который состоит из трех отсеков, этот принцип можно назвать классическим. Деление корабля на отсеки при возвращении на Землю, хотя и не является необходимым, делает систему более рациональной, повышает надежность и безопасность приземления. Этот принцип, заложенный еще Королёвым, далеко не исчерпал себя, и, думаю, что он должен жить еще долгое время.

Все корабли, которые при возвращении делятся на отсеки, были созданы пока одноразовыми. С другой стороны, анализ показал, что ступенчатый принцип не исключает возможности создать корабль многоразового использования, состоящий из нескольких отсеков. К этим идеям и проработкам я неоднократно возвращался все последующие годы, надеюсь, что они тоже еще не исчерпаны.

Механика космического полета оказалась такой же квантовой, как и физическая.

Еще одна страница моей проектно–корабельной биографии связана с разработкой так называемого корабля–спасателя. Эта тема, связанная с созданием средства возвращения экипажа с космической станции, возникла в НПО «Энергия» в самом начале 90–х годов. Трехместный «Союз» рассматривался как корабль для экстренного возвращения экипажа со станции «Фридом». Он смотрелся — за исключением двух параметров: числа членов экипажа (хотелось бы разместить в нем до б—8 человек) и времени пребывания на орбите (до нескольких лет вместо полугода). Сначала эта тема коснулась меня только благодаря тому, что, как всегда, требовалось устанавливать стыковочный агрегат на новый корабль, эта задача не вызывала особых проблем и последствий. Тем не менее где?то в конце 1991 года мне пришла в голову идея, которая занимала меня всю ту зиму, к ней я снова и снова возвращался в последующие годы. Однажды фирма «Роквелл» чуть не взялась рассмотреть технические предложения по этому варианту.

Основная идея оказалась, как часто бывает, проста: предлагалось создать корабль на 9 человек, который включал в себя сразу три союзовских спускаемых аппарата (СА). Удачным оказалось то, что такой трехглавый корабль вполне размещался в отсеке полезного груза «Спейс Шаттла», в котором его было бы удобно доставлять на орбиту, там ему предстояло нести дежурство. Вся конфигурация — довольно очевидна, почти

проста, ничто так не очевидно, как ясная простая концепция. Однако за техническими предложениями (ТП) стояла не только конфигурация.

В процессе дальнейшей работы над ТП появилось много частных проблем. С другой стороны, хорошие рациональные идеи позволяли увеличить продолжительность жизни корабля на орбите. Не только это: чтобы понять настоящие достоинства концепции, нужно вспомнить, какую роль выполняет СА, или капсула, в космическом полете. Она служит экипажу от начала и до конца: в полете на ракете и в космосе, при возвращении на Землю, до момента, когда ставится последняя точка каждой миссии. Капсула для космонавтов — это последний отсек, который защищает их от скоростного напора и вакуума, от перегрева, переохлаждения и от многого другого. Чтобы капсула делала все как надо, ее отрабатывали и доводили годами. Сначала, еще до полета в космос, её испытывали на Земле, потом сбрасывали с самолета, затем — во время многократных беспилотных пусков, и, наконец, в пилотируемом варианте корабль залетал. Этот процесс, как известно, шёл сначала трудно, даже с трагическими исходами. Только несколько лет спустя полеты корабля «Союз», возвращения капсулы на Землю стали регулярными и надежными. Есть большой смысл сохранить эту надежную голову корабля на будущее.

Я снова вспомнил об этом, о чем уже пришлось писать в предыдущих главах, в рассказах о «Союзе-1», летавшем в апреле 1967 года, и о «Союзе-11» — в июне 1971–го. Корабль–спасатель с тремя СА чем?то напомнил мне Змея Горыныча из русских сказок с тремя отдельными головами, раскаленными, огнедышащими. В отличие от него, нападавшего на добрых молодцев, эти головы готовы сослужить им добрую службу, возвратить из космоса в трудную минуту и мягко приземлить.

Концепция, конфигурация корабля–спасателя с тремя СА еще долго пробивала себе дорогу. Мне еще предстоит вернуться к этой очередной одиссее в следующей главе, и не только в книге.

Можно было бы заглянуть еще дальше, подумать, как объединить многие из упомянутых здесь идей: ступенчатость и модульность, многоразовость и безопасность. Однако надо остановиться, поставить точку. Требуется еще какое?то время, чтобы осознать внешние и внутренние факторы, связать необходимость и возможность.

## 3.19 Прикасаясь к «Гермесу»

Гермес — древнегреческий бог, покровитель торговли и путников, а значит — космонавтов и астронавтов. По преданию, с его именем связано появление первого андрогина, прообраза нашего АПАСа. Похоже, он стал очень популярным среди моих современников, как среди россиян, так и других народов. В наше время его именем называют проекты и компании, а коммерсанты верят, что это имя должно помочь. Иногда бог, иногда спонсоры помогают ищущим, иногда — нет.

Уже упоминалось о том, что французы назвали этим именем проект космического самолета (КС), который в течение 10 с лишним лет создавался под эгидой Европейского космического агентства (ЕКА). В этом проекте французское космическое агентство — КНЕС — играло ведущую роль. Достигнув больших успехов в создании и использовании серии ракет–носителей «Ариан» и приступив к разработке самой мощной из них — «Ариан-5», французы при участии других европейских государств — членов ЕКА активизировали работы по «Гермесу». В середине 80–х годов разработчики этого КС старались сделать его конкурентоспособным — как с американским Спейс Шаттлом, так и с российским «Союзом».

Имея стартовую массу около 20 тонн, то есть в пять раз меньше массы Спейс Шаттла «Орбитер», этот КС в миниатюре воспроизводил основные характеристики своего старшего брата. При его разработке многое спроектировали по–своему, стараясь исправить те недостатки, о которых говорилось в рассказе о советском «Буране». Периодически в проект вносились изменения — по мере того как появлялась свежая информация, новые факты и идеи. Так, после катастрофы «Челленджера» в январе 1986 года стали рассматривать и проектировать дополнительные средства спасения экипажа на разных участках полета.

Прорабатывая программу «Гермес», уже на ранней стадии проекта изучали средства сближения и стыковки, с тем чтобы использовать КС совместно с Европейской станцией «Колумбус» и ее модулями. Естественно, они пришли к нам.

В 1986 году в Москве состоялось несколько встреч во вновь организованном Главкосмосе. Это было время, когда мы уже перестали работать через «дупло», стали отмирать наши старые легенды «сотрудников» Институтов Машиноведения и Института космических исследований (ИКИ), приоткрылась калитка нашей ракетно–космической отрасли — Главкосмоса. До открытия ворот НПО «Энергия» было еще далеко, но прогресс был налицо,

перестройка ракетчиков началась. Нам постепенно возвращали наши собственные имена.

В рамках КНЕСа проект «Гермес» возглавлял Филипп Куйяр. Он приезжал в Москву и работал с нами в Тулузе, с самого начала мы симпатизировали друг другу. Позднее мы неожиданно встретились в Мадриде, где я оказался проездом по пути в Севилью. В это время в Испании проходила выставка высоких технологий Европы. Ф. Куйяр показал мне полномасштабный макет будущего космического самолета, выставленного в центральном парке города. Это была приятная встреча, которая могла стать полезной позднее, но не стала. Так же, как, к сожалению, ничего не получилось из проекта «Гермес».

Наша совместная работа с французами развивалась медленно: после первой встречи составили план работ по обмену информацией, изучению и начальной интеграции средств сближения и стыковки на борту КС «Гермес». В апреле 1987 года состоялось наше первое посещение Центра КНЕС в Тулузе. Это была та самая поездка во Францию, в которую я попал сразу после знаменитой стыковки модуля «Квант» с ОС «Мир», насыщенной столькими событиями и переживаниями. Переговоры проходили в гостинице на окраине Тулузы: французы платили нам той же монетой, хотя одно посещение офисов Центра КНЕС все же организовали. Ничего космического мы там не увидели, но «безопасность» несла свою службу исправно, как еще в старину говорили на Руси.

Гостиница называлась «Patio» (внутренний дворик), она была современной, удобной для работы, а жили мы почему?то в центре Тулузы в другой старой гостинице, но этим тоже остались довольны. После нескольких бессонных ночей в ЦУПе, после экскурсии через весь Париж накануне нашего приезда в Тулузу мне так хотелось выспаться. Нас долго заселяли в гостиницу, перед нами оформлялась какая?то большая молодежная группа, находившаяся не то на каникулах, не то на гастролях. Только к полуночи я добрался до постели и быстро заснул. Тут?то и раздался телефонный звонок. Мне подумалось, что это, как в Хьюстоне 15 лет назад, меня проверяли свои, но женский голос стал что?то лопотать по–французски. Ответив с возмущением: «I don't speak French», — и повесив трубку, я долго еще не спал, встревоженный всеми последними впечатлениями. Когда утром мой рассказ о ночном звонке услышал В. Благов, реакция Виктора оказалась мгновенной и адекватной ситуации. Как и полагалось руководителю полетов, он посмеялся надо мной: наверное, девушка узнала, что приехал знаменитый советский специалист по стыковке, и она хотела узнать подробности о последних

достижениях в этой области у русских, а ты так грубо с ней обошелся. Наверное, они оба были правы.

Многие из нас тогда впервые посетили Францию и оказались в старинном, европейском, весеннем городе. Помню, что мы просыпались рано и по утрам ходили глазеть на изобилие продовольственных супермаркетов: продовольственная программа, начатая Горбачевым еще при Брежневе, не принесла нам изобилия. Это было то, чему мы завидовали всю жизнь.

Наша офисная гостиница «Patio» оказалась удобной не только для работы: западный сервис очень быстро превращал внутренний дворик в обеденный зал, где мы наслаждались настоящей французской кухней. Когда в один из рабочих дней нас посетили французские космонавты Ж. Л. Кретьен и его дублеры, тут же появился хозяин гостиницы с традиционным французским шампанским. Лишний раз мы убедились в притягательной силе космоса и космонавтов среди простых и непростых людей. Помню, что тогда я в очередной раз подумал: созданию космической техники действительно стоило посвятить целую жизнь.

Для нас, советских людей, каждая такая командировка становилась не только business trip [деловой поездкой], не только интересной работой и встречей с коллегами, одновременно она приобщала к не доступному нам зарубежному туризму, приоткрывало окно в западную цивилизацию. И не только западную. Должен рассказать еще об одной интересной встрече, которая произошла во время этой самой первой и примечательной для меня поездки во Францию в апреле 1987 года.

Возвращаясь из Тулузы в Париж и оказавшись по привычке часа за два до отлета своего авиарейса в аэропорту, мы попали на какой?то странный для нас чартерный рейс. «Боинг-747» оказался полупустым, и я пригласил Благова побродить по самолету. Взобравшись на второй этаж, мы увидели трех мужчин в полупилотской форме. «Вы кто?» — спросил «старшой». «Мы русские». — «А мы — ливанцы». Оказалось, что самолет принадлежал ливанской авиакомпании, Бейрутский международный аэропорт в очередной раз закрылся, и хозяин послал свои экипажи на заработки туда, куда глядели глаза и уносили крылья.

Сорок минут полета пролетели незаметно: мы разговаривали со «старшим». «Этот, — показывая на своих людей, говорил тот, — мой бортмеханик, может в полете добраться до любого узла самолета [почти как в кинофильме «Экипаж»], а тот — радист, может связаться с любым местом на земном шаре». «А вы сам?то

кто?» — спросил я в конце разговора. — «Я, — ответил он гордо, — старший стюард». Он был больше чем стюард. Этот восточный человек был тем, кого в хороших компаниях назначают и называют public relation officer («офицером» связи с общественностью). Такие офицеры умеют говорить обо всем. Так оно и было в полете над Францией. Мы говорили о Боге, о войне, о летающих тарелках. «Ну, у вас?то бог другой, Аллах», — ляпнул я. «Э, нет, Бог — един», — поправил он меня. «А почему вы непрерывно воюете?» Ответ оказался тоже примечательным: «Израиль не хочет, чтобы мы перестали, Америка — не хочет, Россия — не хочет, а мы, дураки, воюем». После этого можно не читать газеты.

Потом стюард говорил о летающих тарелках, о которых он слышал в Бразилии. Я в Бразилии к этому моменту не был и поведал ему об НЛО, которое залетело к нам на станцию «Мир» и четыре дня не давало состыковать модуль «Квант». В то время космонавты еще летали на орбите и мы не знали природы нашего загадочного явления.

Яркая страница путешествия по Франции запомнилась мне очень хорошо! По–моему, здесь не обошлось без Гермеса, покровителя путешественников.

Другое неожиданное событие оставило не только еще одно воспоминание о той примечательной поездке во Францию в апреле 1987 года. Оно в прямом смысле оставалось со мной в течение почти 10 лет, и не только со мной, а путешествовало вокруг света вместе с ближайшими родственниками, налетав за это время не менее миллиона километров.

Речь идет всего–навсего о дорожной сумке, но какой! Ее впору занести в книгу мировых рекордов Гиннеса, и не только потому, что ей было суждено побывать почти на всех континентах и у обоих порогов космических орбит: на Байконуре и на мысе Канаверал. Она накрутила уникальный километраж и перевезла не одну тонну груза. Началось с того, что покупку этой сумки, сделанную не где?нибудь, а на бульваре Севастополь в городе Париже, финансировал сам… «Аэрофлот». Этот акт стал действительно широким, щедрым жестом, считайте, подарком от советских авиаторов представителю советской космонавтики. Конечно, формальный повод для этого нашелся: моя старая сумка оказалась разорванной по пути из Москвы в Париж в тот самый день 12 апреля, в День космонавтики и в ночь стыковки модуля «Квант», звездном часе космических стыковщиков. Однако всем, кому пришлось много следовать советской рекламе — «летайте Аэрофлотом», когда и рекламы?то настоящей у нас еще не было, не считая рекламы самой советской власти, все мы знали не

понаслышке о прижимистости нашей почти «буржуазной» авиакомпании как монополиста в любой области.

Наверное, и здесь не обошлось без вмешательства покровителя космических авиапутешественников — Гермеса. На обратном пути из Тулузы в Москву, в Париже, в представительстве «Аэрофлота», в том самом, что разместился в самом центре самой центральной авеню французской столицы — Шан–з-Елизе (на Елисейских Полях), мне в обмен на заявление и какой?то чек вручили целых 250 франков. Их хватило на эту уникальную покупку и даже осталось на бутылку настоящего французского шампанского.

Об этой уникальной операции и самой сумке еще долго ходили легенды, а во время далеких командировок для ее осмотра устраивались экскурсии.

Нет, Гермес есть, он не забывал нас и иногда покровительствовал нам, почти космическим путешественникам.

Другой космический «бог», «Гермес», стал увядать и вскоре почти зачах. Работа над проектом с нашим небольшим участием в части системы сближения и стыковки продолжалась еще несколько лет. Французы приезжали к нам, а мы еще раз побывали в Тулузе в 1988 году. Вторая поездка почти не осталась в моей памяти.

Мне было искренне обидно за французов, за немцев, за всех европейцев. Встречаясь с коллегами в стране и за рубежом, я делал несколько попыток убедить их в целесообразности рассмотреть альтернативные варианты. В разговорах они соглашались, однако дальше этого дело не продвинулось. В 1993 году я оказался снова в Тулузе, на этот раз на международной конференции по робототехнике. Это было время, когда ЕКА приняло решение свернуть проект, выделив какие?то средства и оставив возможность провести дополнительные исследования. Созвонившись в Ф. Куйяром, мы договорились о встрече. Он пригласил меня в офис на фирму «Аэроспесиаль», прислав служебную машину. Хотя визит был очень коротким, почти мимолетным, мне было интересно посетить знаменитое предприятие, которое производило летавшие по всему миру аэробусы и ракеты «Ариан», выводившие на орбиту связные и другие космические аппараты многих стран мира. Мы говорили в основном о «Гермесе», о возможностях продолжить разработку. На прощанье Куйяр обещал написать мне. Видимо, Богу не было это угодно.

У космических, как у небесных богов, — своя судьба. У древних греков боги жили не очень высоко, не так уж далеко от людей — на Олимпе, менее 3000 метров над уровнем моря. Чем

больше развивалась цивилизация, тем выше поднимались боги, удаляясь от людей. Ни на околоземных орбитах, ни на Луне мы с ними не повстречались. Чем глубже и шире познавалось окружающее пространство, тем загадочнее становились небесные силы. Так же как у первого ракетно–космического ученого К. Циолковского: чем глубже проникала мысль во вселенную, тем загадочнее, необъяснимее становился мир, подчинявшийся неясной первичной идее. Циолковский оперировал одновременно земными и небесными категориями, стараясь связать их при помощи своих многоступенчатых ракет. Он обожествлял человека, его начало, его разум. Он верил в человечество, в способность людей расселиться по всей вселенной, начав, стартовав от своей колыбели — Земли. Чтобы продолжить этот путь, надо суметь оторваться от сиюминутных мотивов и выгод, отойти от политики, преодолеть границы, которые разделяют людей на Земле. Может быть, тогда Гермес снова приблизится к людям и выполнит свое предназначение: продолжит покровительство пастухам и путникам, ракетчикам и космонавтам, а также торговле и прибыли. Он поможет взаимовыгодной международной кооперации, — если выразить это сухим современным языком.

## 3.20 Снова АПАС

Настала очередь рассказать об АПАС-89 — андрогинном периферийном агрегате стыковки образца 1989 года.

Этот рассказ можно было написать в самом начале главы, потому что работа над новым агрегатом началась сразу же после 1975 года, продолжалась в течение всего периода застоя и стала трамплином в новую эпоху. АПАС-89 стал продолжателем дела своего знаменитого предшественника, старшего андрогинного брата — АПАС-75, состыковавшего «Союз» с «Аполлоном» в 1975 году. Младшему брату суждено было стать не менее знаменитым и 20 лет спустя сыграть, пожалуй, еще более важную роль в технике пилотируемых полетов двух космических держав. Он стал связующим звеном между космонавтикой и астронавтикой, инициировав новый совместный проект — стыковать компоненты орбитальной станции в более широком международном масштабе.

Официально датой рождения нового АПАС-89 считается 1989 год, когда на международном космическом авиасалоне в Ле Бурже под Парижем его впервые продемонстрировали всемирному космическому сообществу. Этим крестинам и одновременно смотринам предшествовал длительный, более чем 9–летний период сначала эмбрионального, а затем постэмбрионального развития. Я стал вынашивать своего андрогинного последыша после его зачатия, сразу по окончании проекта ЭПАС.

Первые наброски новой конфигурации относились к началу 1976 года. В ходе анализа конструкции АПАС-75 мне стало ясно, что его конфигурации присущи существенные недостатки, делавшие его практически бесперспективным. Еще на встрече с НАСА в октябре 1973 года, рассматривая проект стыковочного устройства для будущих космических кораблей и станций, мы договорились об увеличении переходного тоннеля и возможности его дальнейшего расширения. Однако сделать это было непросто, это усугублялось недостатком прежней компоновки стыковочного механизма — и без того больших размеров кольцо с торчащими наружу лепестками направляющих грозило стать гипертрофированным уродом. Анализ возможных вариантов привел меня к логическому выводу: кольцо с направляющими надо переместить внутрь стыковочного шпангоута, расположить его в самом тоннеле. Такая трансформация -своеобразная перелицовка — сразу решала многие принципиальные проблемы и давала большие преимущества перед прежней компоновкой.

Когда АПАС был разработан, мне пришлось довольно долго агитировать за свое новое андрогинное детище, сначала стараясь продать идею, и потом, когда он родился и требовалось расширить область его применения в рамках национальной космической программы, а позднее — в международных программах. Тогда были отточены аргументы, отражавшие преимущества новой конструкции, их действительно набралось несколько — от очень существенных до второстепенных.

Это прежде всего то, что определяет существо любой космической конструкции: общие габариты и масса. Кроме этого, — то, что специфично для стыковочных агрегатов: несущая способность и жесткость, размер переходного люка и удобство в работе, а также возможность размещения дополнительных узлов и гибкость эксплуатации.

Торчащие наружу лепестки АПАС-75 определяли его наружные габариты: максимальный диаметр агрегата равнялся 2,2 метра. Эти габариты еще увеличивались при разработке агрегатов с размером переходного люка до 1 метра и более. Потребность в переходном тоннеле большого диаметра периодически возникала в перспективных разработках, которые приводились как у нас, так и за рубежом. С другой стороны, попытки увеличить несущую способность, т. е. нагрузки, которые выдерживал стык без нарушения целостности и герметичности, не давали практических результатов; путь, при котором сохранялся диаметр стыковочного шпангоута, был тупиковым. Жесткость стыка определялась этим базовым размером еще в большей степени, чем его прочность.

Инверсия кольца с направляющими внутрь стыковочного шпангоута потребовала увеличить диаметр последнего. Это сразу заставило повысить прочность и жесткость конструкции. Правда, пришлось увеличить количество замков, запирающих стык, обеспечивающих его целостность и герметичность. Зато удалось существенно повысить функциональные возможности механизма, сделав его полностью дублированным. Двенадцать новых замков были разбиты на два полукомплекта, каждый из которых снабдили самостоятельным приводом и независимой трансмиссией. В результате надежность этого очень ответственного механизма значительно возросла.

В новой конструкции замков разработали и применили очень эффективную, можно сказать, оптимальную схему передачи сил в стыке через основные нагруженные элементы. За счет этого увеличились также жесткость и прочность стыка и уменьшились габариты шпангоута.

При разработке концепции нового АПАСа возродилась идея,

впервые выдвинутая еще в конце 60–х годов, — производить смену стыковочного механизма в полете. Здесь она получила новое содержание: за счет демонтажа стыковочного механизма в АПАС-89 оказывалось возможным значительно расширить диаметр переходного тоннеля, который увеличивался до 1,25 метра, т. е. в полтора раза (!).

Надо сказать еще об одном существенном преимуществе новой компоновки перед прежним АПАС-75, с его наружным кольцом. Переместив кольцо внутрь стыковочного шпангоута, разработчики освободили его периферию. Именно там обычно размещаются электрические и гидравлические разъемы, соединяемые при стыковке и объединяющие многие системы модулей орбитальной станции и космического корабля. Особенно важным это стало для системы дозаправки: как уже упоминалось, топливо чрезвычайно токсично, и поместить гидроразъемы заправочных магистралей внутри переходного тоннеля, где находятся космонавты, совершенно немыслимо. На освободившейся периферии образовался большой, можно сказать, оперативный простор для этих важных элементов.

Еще одно обстоятельство сыграло большую роль в технической политике по системам стыковки. Речь идет о внутреннем интерфейсе, присоединительных размерах между стыковочным агрегатом и отсеком корабля или модуля, на который он устанавливался. Несмотря на увеличенные размеры стыковочного шпангоута, мы сделали все, чтобы новый АПАС мог стать на те же посадочные места, на которые устанавливались все наши стыковочные агрегаты: штырь–конус, активный и пассивный, и АПАС-75. Сделали так, чтобы их габариты не вылезали за пределы зоны полезного груза под обтекателем ракеты–носителя. Этот момент тоже стал ключевым — такая техническая политика значительно облегчила будущее согласование с нашими проектантами и конструкторами–компоновщиками. Все это способствовало успеху, когда будущий АПАС вставал на «Союз», а также на другие корабли и модули.

Таким путем удалось избежать больших проблем при разработке вариантов различных кораблей и модулей, и не только на бумаге. Особенно остро эти проблемы действительно возникали намного позже, почти 20 лет спустя, когда появились небольшие серии, модификации «Союзов» с АПАС-89. Тогда это избавило нас от многих хлопот и сэкономило значительные средства.

Руководить — это значит предвидеть.

Идея замены стыковочного механизма вызвала своеобразную цепную реакцию идей.

Используя шпангоут как конструктивную базу, можно на ее основе создавать различные модификации стыковочных агрегатов. В результате родился проект так называемой унифицированной серии стыковочных агрегатов. Агрегаты этой серии имели одинаковые базовые установочные размеры и все параметры наружного стыка. Наружный стык, или интерфейс, как его стали называть на американский манер, определялся взаимодействующими при стыковке элементами, он обеспечивал совместимость при стыковке. Все агрегаты унифицированной серии стали совместимы между собой. Эти агрегаты могли отличаться комплектацией и другими характеристиками, быть активно–пассивными, т. е. андрогинными или только пассивными. Предусматривалась разработка негерметичных конструкций и вырожденных агрегатов, лишенных замков жесткого соединения, они обеспечивали только сцепку космических аппаратов между собой.

Концепция унифицированной серии возродила идею о сменных стыковочных механизмах, которая впервые возникла еще в 1968 году при разработке стыковочного устройства для проекта «Союз» — «Салют». На новом этапе эта плодотворная дебютная идея открыла новые большие возможности, позволила создать универсальные конструкции, которые можно превращать в «папу», в «маму» или в их андрогинные порождения путем замены стыковочного механизма, делать их активными или пассивными.

Эти превращения стали чем?то напоминать научно–техническую фантастику: до чего может довести древнегреческая мифология и ее наследница, современная космическая техника.

Фантастика или фантазия, а спустя 20 лет на самом деле появились так называемые гибридные стыковочные агрегаты, сначала в чертежах, а потом в железе. О них детально будет рассказано в следующей главе.

Моя диссертация была защищена летом 1979 года. Уже в это время конструкторы приступили к детальной разработке.

Дальнейшая работа развивалась в двух направлениях — мы работали, так сказать, на два фронта. С одной стороны, мой, образованный в конце 1977 года, самостоятельный отдел, объединивший всех стыковщиков, приступил к детальной конструктивной разработке как нового АПАСа, так и системы управления стыковкой, ее основных компонентов и приборов. С другой стороны, я продолжал искать применение своему новому андрогинному «бэби», уже зачатому, но еще не родившемуся.

Оставался ряд внутренних конструктивных проблем: в первую очередь требовалось усовершенствовать две основные группы механизмов. Кинематическая схема стыковочного

механизма, который перекочевал внутрь переходного тоннеля, его дифференциальная кинематика и большинство основных узлов остались прежними. Однако один из них, так называемый блок дифференциалов, нуждался в упрощении. Этот блок, чем?то похожий на задний мост автомобиля, но имевший не один, а два шестеренчатых дифференциала, выполнял целый ряд функций. Хотелось уменьшить число подвижных деталей, сделать конструкцию более компактной и эффективной. Если продолжить автомобильную аналогию, можно сказать, что мы хотели сделать нашу машину переднеприводной. Пожалуй, эта аналогия отражает лишь сложность задачи. Кажется, нам удалось многое сделать, хотя и модифицированный блок остался самым сложным узлом АПАСа. Надеюсь, что этот вариант не последний, тем более что есть идеи, каким путем идти дальше.

Второй механизм, который можно даже назвать электромеханической подсистемой, это замки стыковочного шпангоута. Напомню, что эта система является очень ответственной, она обеспечивает прочность, жесткость и герметичность стыка, от нее зависят благополучие и безопасность космонавтов после стыковки. После завершения совместного полета для спуска на Землю замки должны раскрыться и разъединить стык. Концепция, силовая схема и конструкция замков во многом определяли облик стыковочного агрегата в целом, его основные характеристики. Эту задачу также удалось решить при работе над теоретическими основами орбитальной стыковки, удалось выбрать очень удачную и эффективную концепцию и обосновать ее. В последующие годы эта базовая часть новых АПАСов получила наивысшую оценку многих специалистов.

Двадцать лет спустя после ЭПАСа два андрогинных агрегата АПАС-75 и АПАС-89 стали рядом. Преимущества новой конструкции стали заметны для глаз. Как мне удалось сохранить у себя один–единственный старый АПАС, тоже примечательная история.

После 1975 года остальные 16 агрегатов разошлись, разбежались, кто куда: часть из них улетела в космос, другие — забрали в музеи и на учебные кафедры вузов и академий. Самое любимое андрогинное дитя, побывавшее со мной в Америке в 1974 году, простояло в моем рабочем кабинете почти 20 лет. Только в 1993 году оно переехало в новую лабораторию и заняло там почетное место рядом с комплексным стендом (КС) новой системы стыковки Спейс Шаттла. Они стоят рядом, поэтому хорошо видны достоинства младшего, но более зрелого брата: его меньшие наружные габариты, компактность и подобранность.

Даже непрофессиональному взгляду видны плотная компоновка, насыщенность механизмами и другими компонентами. Профессиональный взгляд может разглядеть и другие существенные детали — например силовую схему замков стыковочного шпангоута, их двухвитковую трансмиссию.

Переговоры с НАСА о новом проекте «Салют» — «Шаттл» со стыковкой на орбите оборвались в самом зародыше. Единственная встреча специалистов, состоявшаяся осенью 1977 года, не имела продолжения. Тогда в составе американской делегации не оказалось ни одного конструктора: К. Джонсон давно ушел на пенсию, и его никто не захотел привлекать к новому проекту. Никто — ни Г. Ланни, ни другие члены делегации — не обратил внимания или не придал значения моему короткому выступлению о том, что мы собираемся изменить, трансформировать конструкцию стыковочного агрегата и предложить этот новый вариант для совместного проекта. По крайней мере, никаких следов в будущих американских разработках, с которыми мне приходилось сталкиваться, я не обнаружил.

Все?таки поначалу новые АПАСы на орбитальных станциях не смотрелись, даже там, где бы очень пригодилась их повышенная несущая способность стыка. Еще труднее оказалось установить их на корабли: там и без того никогда не хватало веса, а наш новый АПАС оказался все?таки тяжелее АПАС-75 на 60 килограммов, а активного агрегата со штырем — на целых 120 килограммов. Применительно к грузовому кораблю «Прогресс» возникла еще одна проблема: автоматическая система управления обеспечивала автоматическое сближение и причаливание с начальными условиями, которые превышали возможности нового АПАСа, имевшего внутренние более короткие направляющие. Разработчики этой системы не гарантировали такой точности сближения.

Главный проектант орбитальных комплексов К. Феоктистов вообще не любил АПАСы. Возможно, у него осталась обида на то, что его отстранили от программы «Союз» — «Аполлон» в начале 70–х. Возможно, он считал более тяжелый и сложный механизм ненужной, вычурной роскошью. В наши детали он вникать не захотел, да и не всегда любил разбираться с чужими проблемами. Его стихией были более масштабные, глобальные проекты.

В. Глушко, наоборот, с самого начала полюбил наш АПАС. В 1974 году, когда его назначили нашим генеральным конструктором, мне привелось рассказать ему об андрогинной системе. Тогда программа «Союз» — «Аполлон» приближалась к своему апогею, а стыковка занимала в нем центральное место.

Глушко был настоящим конструктором, и техника его по–настоящему интересовала. В начале и середине 80–х он неизменно поддерживал проекты, в которых рассматривался АПАС. Мы старались использовать эту поддержку, и она действенно помогла нам.

Унифицированная серия очень понравилась нашему генеральному директору В. Вачнадзе. В унифицированной серии проглядывались элементы технической стратегии — то, чем должно заниматься руководство. В течение ряда лет несколько страниц моих технических предложений хранились в его сейфе. Однако практически использовать эти материалы тогда не привелось. Время для разработки целой гаммы стыковочных агрегатов еще не пришло, они потребовались лишь в середине 90–х годов, когда мы вместе с мировым космическим и астронавтическим сообществом приступили к проектированию международной космической станции. До этого требовалось дожить и еще так много сделать.

В начале 80–х я продолжал искать применение своему детищу. В эти годы прорабатывались разные варианты использования КС «Буран». Среди его разработчиков сначала тоже не нашлось больших энтузиастов стыковки вообще: летал же Спейс Шаттл, выполнял автономные миссии, не стыкуясь ни с кем, и все вроде бы были довольны. Все же постепенно нам удалось отыскать тех, кто вписал новый АПАС в отсек полезного груза «Бурана», тем более что настоящих полезных грузов оказалось не так уж и много. Советскому космическому самолету требовалась более сложная программа полета, превосходившая программу Спейс Шаттл. К 1988 году окончательно сформировалась интегральная программа полета ОС «Мир» и КС «Буран». Обе программы, под руководством Ю. Семёнова, сначала как главного, а затем генерального конструктора, оказались увязанными между собой. Можно сказать, что они состыковались сначала на Земле. Уже во втором полете планировалось пристыковать космический самолет к орбитальной станции. С этой целью инициировали три крупных раздела работ: первый — третий модуль ОС «Мир», «Кристалл», оборудовали сразу двумя АПАСами; второй — стыковочный модуль с АПАСом на выдвижном туннеле для КС «Буран» и, наконец, третий — два модифицированных КК «Союза» с андрогинной системой стыковки, на всякий случай. Среди этих всяких случаев рассматривалась возможность спасения космонавтов, если бы с ним что?то случалось при полете на «Буране». Дополнительно анализировался вариант, когда экипаж доставлялся на орбиту на «Союзе» с пересадкой на «Буран». В то время космический

самолет не без основания считали недостаточно отработанным. Одному из этих двух «Союзов» суждено было слетать в космос. Об этом рассказ впереди.

Небольшой дополнительный модуль, тоже оборудованный АПАСом, планировали доставить в отсеке полезного груза и задумали стыковать его к боковому причалу при помощи большого манипулятора, нашего ленинградского «Аиста». Все эти непростые операции первоначально планировали выполнить в 1990 году, постепенно сроки запуска начали переноситься, пока после развала Союза программу «Энергия» — «Буран» не закрыли совсем. Многим подразделениям НПО «Энергия», нескольким лабораториям моего отделения и нашим многочисленным смежникам не досталось ничего, кроме пустых и тяжелых хлопот.

Тем временем, несмотря ни на что, программа отработки АПАСа медленно, но неизменно продвигалась вперед. Все основные испытания мы завершили уже в конце 80–х, квалифицировав новый АПАС сначала для полета на борту модуля «Кристалл», а затем — на КС «Буран».

Пришел 1989 год, когда новый андрогинный периферийный агрегат стыковки окончательно вышел в свет и получил собственное имя АПАС-89. В 1990 году он полетел в космос на модуле «Кристалл», а в 1993 году состыковал новый андрогинный «Союз ТМ-16». В 1995 году АПАС-89 дважды состыковал Спейс Шаттл со станцией «Мир». За этим последовало еще семь успешных стыковок. Таким образом, ему было суждено сыграть важнейшую роль в деле объединения космонавтики и астронавтики — интеграции этих двух ветвей проникновения человечества в космос, их объединения в единое содружество.

В конце концов, новый АПАС-89 состоялся, он стал событием. Он, можно сказать, сделал эпоху. Я много раз задумывался, почему так случилось, почему именно ему уготовила судьба сыграть такую выдающуюся роль. Как и почему удалось создать эту замечательную конструкцию, получившую признание во всем мире. Почему другие команды, всемогущие американцы, талантливые европейцы или искусные азиаты не создали ничего подобного, почему они все пришли к нам. Среди целого ряда причин нужно назвать первую, основную: я и мои товарищи, начав с нуля, учась сами и постепенно совершенствуя свои конструкции, достигли настоящей зрелости, которая принесла зрелые золотые плоды.

Все это стало мне понятно намного позже. На рубеже 90–х годов еще очень много предстояло сделать, и не только по доводке техники. Путь к вершине лежал не только через решение инженерных проблем. Вскоре мне стало ясно, АПАСу, этому

современному андрогину, тоже нужна настоящая реклама.

Реклама — двигатель торговли.

## 3.21 В Испанию

Дети тридцатых годов, среди них и я, хорошо помнят испанских детей. Во время гражданской войны в Испании в 1936–1939 годах многих детей испанских республиканцев вывезли в Советский Союз. Большинство их выросли в нашей стране, вместе с нами перенесли Войну, многие окончили вузы и университеты. После 1956 года они начали возвращаться на родину. Благодаря космической стыковке мне довелось снова встретиться с ними, когда дети 30–х годов, возможно, стали дедушками и бабушками. Несмотря на это, было очень интересно снова встретить вполне взрослых испанских детей. Они — уникальны, эти дети двух великих культур.

Первый раз мне пришлось побывать в Испании в 1987 году, когда мои коллеги из ИМАШа, специалисты по теории машин и механизмов (ТММ) пригласили меня на Всемирный конгресс, проводившийся каждые 4 года в разных концах земного шара. Ученые этой древней специальности понимали, что наука всесильна и всенародна. В том году конгресс проводился в Севилье. Название этого города со школьной скамьи ассоциировалось с испанской историей, с Дон Кихотом, Колумбом и, конечно, «Севильским цирюльником»; я с нетерпением ожидал этой поездки. На конгрессе был представлен мой доклад по кинематике оригинального 6–степенного дифференциального механизма, впервые примененного в АПАС-75. Как потом выяснили мои коллеги по ТММ, этот механизм не подпадал ни под один известный класс механизмов. Но сейчас речь не об этом.

Наш путь лежал через Мадрид, где, как упоминалось, меня неожиданно пригласили на выставку по космической технике.

Мне пришлось сделать небольшое сообщение о прошлых и текущих успехах советской космонавтики, упомянув о Мадридской станции слежения, одной из основных в глобальной системе космической связи НАСА, начиная с программы «Аполлон». Выступление привлекло внимание: наряду с французом Ф. Куйяром, руководителем проекта «Гермес», несколько испанцев подошли ко мне обменяться приветствиями и прокомментировать встречу. Один из них подбросил меня на машине до гостиницы, и мы познакомились поближе: Х. Дорадо рассказывал об Испании, о его фирме «Сенер», о своей работе в космической технике. Было приятно и интересно встретить коллегу в чужой, незнакомой стране. Это знакомство не стало эпизодом: в течение нескольких лет мы поддерживали

отношения, а фирма «Сенер» вскоре стала сотрудничать с НПО «Энергия». Мы оказались вовлеченными в эту работу, потому что Европейское космическое агентство (ЕКА) выбрало испанскую фирму в качестве разработчика стыковочного устройства для КС «Гермес», и они были заинтересованы в совместной работе с нами. Но об этом позже.

Сначала о предыстории этой совместной деятельности.

На той первой мадридской встрече я подарил Х. Дорадо свою книгу по стыковке, а он мне рассказал о «русских» испанцах, работавших на его фирме. По его словам, один из них, Х. Рибакоба, уже имел эту книгу и частично перевел ее на испанский язык. Рибакоба как раз и принадлежал к группе «русских» испанцев, он тоже, пережив Войну, окончил школу, потом Московский энергетический институт, стал инженером. Когда через год мы встретились, я убедился, что эти выросшие русско–испанские дети — действительно совершенно уникальные люди, воспитанники двух народов, порождение обеих культур. Вернувшись на родину, они сохранили связь с нашей страной. Наши испанские дети часто повторяли, как они благодарны России за то, что им помогли, может быть, спасли жизнь в то тяжелое смутное время. Их вырастили и воспитали, дав им лучших учителей и наставников. После возвращения в конце 50–х годов они были, по их же словам, самыми образованными людьми в Испании.

Одну из связей, которую поддерживал и использовал Х. Рибакоба, осуществлялась через книги, через каталоги советских издательств. Получая сначала каталоги, он затем подписывался на русскую художественную, а больше — на техническую литературу. Через такую связь, эту информационную пуповину, вторая родина подпитывала духовный мир этих людей, их интеллектуальный потенциал. Кстати, моя книга, вышедшая в 1984 году, распространялась только по подписке. Это был новый, якобы экономичный способ издания, сводивший тираж к минимуму, в данном случае — к одной тысяче экземпляров. Вместо того чтобы продать как можно больше книг, с самого начала сделали такое «обрезание». Хотя какой там доход, если она стоила 84 копейки. В Испании книга инициировала компанию «Сенер» начать сперва изучение, а позднее — разработку стыковочного устройства для европейских космических программ: КС «Гермес», ОС «Колумбус» и отдельно летающих экспериментальных модулей. Фирма подобрала способных и активных инженеров, они работали под руководством А. Аскарага, тогда президента МАФ (Международной астронавтической федерации).

Большая часть того, о чем я сейчас рассказал, стала известно мне только через пару лет, когда после краткой переписки делегация из «Сенера», под руководством А. Аскарага, включая моего первого испанца Х. Дорадо и «русского» испанца Х. Рибакоба, приехала в Москву.

Мы поехали встречать испанскую делегацию в аэропорт «Шереметьево». Встреча до сих пор хорошо сохранилась в моей памяти. Мне было очень интересно посмотреть на коллег, с которыми предстояло, как тогда ожидалось, работать вместе, создавать и обеспечивать космическую стыковку для всей Европы. Помню первое рукопожатие с Х. Рибакобой и его чистый, немного старомодный русский язык, и его пытливый взгляд, его глаза, устремленные на меня, как на человека, хорошо ему знакомого по книге.

На следующий день мы встретились в Главкосмосе и начали планировать нашу совместную работу на ближайшее будущее.

Все это тоже состоялось позже, а тогда, осенью 1987 года, мне предстояло первое путешествие на юг Испании. Мои ученые коллеги и приятели А. Бессонов, А. Корендясев и другие делегаты от Академии наук приехали на конгресс как научные туристы. Это была новая перестроечная, переходная форма выезда ученых за рубеж: туристы сами оплачивали часть расходов на поездку, внося вполне доступную сумму, что?то около 500 рублей. За эти деньги они получили много и не имели никаких хлопот, все было заранее предусмотрено и организовано. В Мадриде их ждал автобус, который провез их, как истинных ученых и настоящих туристов, через всю страну, доставив прямиком до вполне приличной гостиницы с забронированными номерами.

Я был предоставлен сам себе. Свобода хороша тогда, когда есть возможность ею воспользоваться, и если умеешь это делать. Наше ведомство снарядило меня в дальнюю дорогу буквально в последний день, снабдив лишь валютой «под отчет». Так как окончательное решение о выезде принималось в последний день, гостиницу заказывать было уже поздно: «там разберешься». Одному, в незнакомой испаноговорящей стране, в чужом городе разобраться было нелегко. Пишу об этом подробно потому, что преодоленные трудности запоминаются лучше и хочется о них рассказать. Мне удалось добраться до своей гостиницы, оказавшейся, в конце концов, той же самой «научно–туристической», только к полуночи, почти разбитым. Там я снова встретился со своими коллегами, веселыми и довольными, полными впечатлений от увлекательной поездки–экскурсии.

Однако до этой обрадовавшей меня встречи было еще далеко, когда мой самолет прилетел в Севилью где?то около полудня. В

аэропорту меня поначалу направили в свободную гостиницу, которая оказалась мне не по карману — стоимость номера превышала лимит, отпущенный ведомством. Пришлось отправиться дальше, на поиски.

Добравшись до оргкомитета, куда удалось попасть только в середине дня, в самый разгар сиесты, мне пришлось дожидаться часа два в, казалось бы, вымершем здании. Потом меня попросили подождать, пока не разместят всех более организованных делегатов, позаботившихся о себе заранее. Зато за эти часы я насмотрелся на многое такое, чего не увидел бы никогда, и даже познакомился с некоторыми из ученых, приехавших из разных стран: с вежливыми японцами и экономными китайцами, достававшими свою валюту из каких?то внутренних потайных брючных карманов, с болгарским профессором, приехавшим в Севилью через всю Европу на поезде. Он, тоже усталый, чертыхался, ругая свою власть за то, что его, большого ученого, низвели до такого статуса. День клонился к вечеру, похоже, требовалось принимать какие?то меры. В моем багаже, который приходилось таскать с собой, оказались коробка конфет и еще какие?то московские сувениры для «подкупа» должностных лиц. Конфеты девушкам понравились, и главная распределительница, красивая испанка по имени Тереза, в конце концов, отвезла меня на своем «жигуле» в ту самую гостиницу. Несмотря на усталость, поездка по ночной Севилье в советском автомобиле с прекрасной испанкой очень понравилась, тем более что в конце пути ждала комната со всеми удобствами.

Однако на этом мои гостиничные приключения не закончились. На следующий день, когда вечером мы вернулись с первого заседания, я обнаружил свои вещи выставленными в холле: мне объяснили, что прибыли новые делегаты, заранее забронировавшие места в этой гостинице. Пришлось снова звонить в оргкомитет, моя прекрасная Тереза была, к счастью, в офисе и вскоре снова примчалась на своих «жигулях» и уладила конфликт. Мои вещи отправили в соседнюю гостиницу, а мы поехали на прием, который мэрия города устроила в средневековом замке в честь нашей древнейшей инженерной науки.

После всех мытарств я старался не отрываться далеко от своих туристов. Они взяли меня на экскурсию в Малагу, где мы, многие из нас, впервые окунулись в самое Средиземное море. В один из дней я побывал у академиков нашей делегации, они поселились в четырехзвездочном, элитном для нас, простых ученых, отеле, в том самом, который как раз мне оказался не по карману. Главы нашей делегации, академика К. Фролова, в отеле

не оказалось: он, как всегда, был очень активным, зато Л. Кошкин, немолодой грузный человек, оказался в своем номере, и мы провели с ним тихий и приятный вечер. Лев Николаевич был известен своими пионерскими работами по разработке и внедрению в производство так называемых производственных роторных линий, которые существенно повышали производительность изготовления сравнительно несложных, но очень массовых изделий, таких, например, как патроны для автомата Калашникова (их выпускали миллиардами штук). Академик–практик долгие годы оставался в Советском Союзе человеком глубоко засекреченным, по–моему, это была его первая поездка за границу и, видимо, последняя, потому что вскоре он умер. Помню, что он, как конструктор, восхищался отделкой интерьера гостиничного номера: подогнано так, как будто к деталям не прикасалась рука человека — это его слова, видимо, мысленно он в Севилье не расставался со своим автоматическим производством. Он попросил меня посмотреть, почему в его номере не работал телевизор: экран светился, а изображение отсутствовало. Оказалось, что антенный кабель нырял в ножку стола, проходил под панелями, а декорация скрывала многое, включая небольшие дефекты. Мы договорились встретиться у него в подмосковном Подольске. Как часто бывало, по возвращении домой нас снова затянули наши собственные дела и проблемы. Больше мы не встретились, а жаль!

Мой доклад на секции конгресса прошел успешно, аудитория оказалась немногочисленной, зато — многонациональной. Оригинальный механизм и его математическая модель особенно понравились одному немцу, германская школа «файн–механики» долгие годы оставалась самой передовой, я помнил это со студенческих лет, когда мы изучали трофейную электромеханику в МВТУ им. Баумана. В целом конгресс произвел на меня несколько унылое впечатление: дело было поставлено на накатанные рельсы, однако творческого духа, подъема и прогресса видно не было.

Вторая поездка в Испанию состоялась в 1991 году, после встречи в Главкосмосе, в Москве. Мы прилетели в Мадрид, где находилась штаб–квартира фирмы «Сенер», а оттуда А. Азкарага на своей автомашине отвез нас в Бильбао, на север, в Страну Басков, где находилось инженерное отделение фирмы.

В ту поездку мы лучше познакомились со страной, многое увидели и услышали. Особенно много нам рассказали «русские» испанцы, частично сохранившие наши российские взгляды на жизнь, помноженные на испанский темперамент. Х. Рибакоба, его почему?то все звали Чечу, его коллеги и друзья, пережившие в

России Войну, много времени проводили с нами. Общее прошлое очень сближало нас. В Испании за те 30 лет, которые они прожили после возвращения, произошли колоссальные перемены. Вернувшись в страну, угнетенную диктатурой Франко, они пережили там 60–е годы и своеобразную испанскую оттепель начала 70–х в течение последних лет жизни диктатора и приняли активное участие в возрождении страны и ее экономики после его смерти. Я вспоминал тогда, как во время первой поездки, еще в 1987 году, меня поразил в Мадриде памятник жертвам гражданской войны, воевавшим по обе стороны баррикад. Поставленный Франко за несколько лет до его смерти, он стал каким–никаким, а символом примирения нации. Но дело было не только в этом.

К концу 80–х годов Испания, несмотря на значительно худшие природные условия по сравнению, скажем, с Францией и Германией, почти догнала западноевропейскую цивилизацию. Несмотря на долгие годы диктатуры, ее экономика не оказалась так безнадежно подорванной, как у нас в России, в первую очередь — сельское хозяйство страны.

До конца не задушенная и освободившаяся инициатива испанского народа возродила страну, стала развивать индустрию. Как рассказывал Х. Рибакоба, в 60–е годы в Испании был только один небольшой заводик по изготовлению шарикоподшипников, а через несколько лет страна окрепла настолько, что стала приобщаться к космическим исследованиям. В этой области прогресс не стал таким уж большим. Как видно, для создания мощной ракетно–космической отрасли необходимы сверхусилия супердержавы и жертвы ее народа.

Х. Дорадо вскоре покинул «Сенер», создав свою небольшую фирму в Мадриде. Его место, должность руководителя проекта по стыковке, занял Х. Вальехо Ганзалес, способный и приятный молодой человек. С ним мы еще много встречались и взаимодействовали в последующие годы, он стал даже моим студентом во время короткого курса лекций по стыковке, проведенного в США в 1992 году. Позднее мы подготовили совместный доклад по разработке стыковочного устройства для «Гермеса», который представили на симпозиуме в европейском космическом центре ESTEK. К сожалению, совместная работа между НПО «Энергия» и фирмой «Сенер» вскоре прекратилась. Ю. Семёнов неожиданно не стал подписывать контракт, несмотря на все усилия А. Аскарага и его действия через дополнительные рычаги как президента МАФ. Он содействовал в присвоении премии Алана д'Амиля нашему генеральному. Этот период совпал со временем, когда мои отношения с руководством тоже в

очередной раз обострились.

Чечу Рибакоба закончил перевод моей книги на испанский язык и отредактировал ее. В самом конце 1991 года он прислал мне готовую испанскую версию, которая, на мой взгляд, уникальна: она написана не переводчиком, а профессиональным инженером, профессором, работавшим над ней заинтересованно и, как мне кажется, вдохновенно. Почта доставила мне два одинаковых пакета с вложенными в них книгами и письмом. Два, потому что, как написал Чечу, он не мог положиться на надежность доставки корреспонденции в Россию, имея печальный опыт. Местное отделение связи меня знало и аккуратно доставило оба экземпляра книги и письма. Это письмо хранится в моем архиве, оно примечательно. Письмо написано почти по–славянски и начиналось словами:

*Сударь мой, почтенный господин, милостивый государь.*

*Посылаю Вам обещанный мною Вам перевод книги на испанский язык, мне хочется думать, что Вы получите его прекрасным русским зимним утром и что здоровье Ваше будет при этом добрым, а настроение духа Вашего бодрым.*

*Заранее прошу Вас не гневаться на меня за отступление от Вашего текста.*

*До Перестройки почтовые отношения с Союзом были не «на высоте», в нынешние времена, надо полагать, и того хуже. На лошадях в старину письма в Россию шли куда быстрее. На всякий случай посылаю Вам два экземпляра врозь. Будет видно, как они дойдут. Весьма может быть, что они не доберутся к Вам до Рождества. Так что можете принять мой перевод как мой рождественский подарок Вам в знак моего глубокого уважения к творцам того, что в переведенной мною книге сказано, описано.*

*Нужно ли мне говорить Вам, сударь мой, почтенный господин, милостивый государь, что я весьма рад тому, что на моем профессиональном пути встретился с Вами, с Вашей замечательной трудовой группой по электромеханической части кораблестроения космического.*

*Поклон мой распространяется на господ Боброва, Беликова и Васильева, непременно передайте мои рождественские пожелания.*

*Примите, сударь мой, почтенный господин, милостивый государь, мои уверения в совершенном к Вам почтении.*

*Честь имею быть Ваш, восхищенный Вашей бригадой «забойщиков», коллега,*

*Jose, Rivacove*

*Гечо, 22.10.91*

Эти русские испанцы страдали оттого, что долгие годы не могли встречаться с людьми с их второй родины и не имели

возможности разговаривать по–русски. Чечу рассказывал мне, как они ходили в морской порт Бильбао встречать советские пароходы, чтобы поговорить с нашими моряками. Те были, мягко говоря, сдержанными. Испания и Советский Союз были в те годы идеологически несовместимыми странами, хотя и имели столько общего и схожего в прошлом. Смерть Франко, а десять лет спустя — перестройка, в конце концов, прорвали эту плотину.

Надо было видеть этих испанцев.

В дополнение к тем советским изданиям, которые можно было получать раньше, у испанцев появился доступ к запретной ранее литературе русских писателей и историков. Как русским парням, им даже было интересно прочитать появившиеся в Москве издания таких авторов, как Барков, запретные стихи которого они слышали подростками. Они не забыли свое детство, отрочество и юность. Каждый раз, приезжая в Москву, они навещали своих старых учительниц и воспитательниц испанских интернатов 40–х годов. Мне тоже пару раз приходилось привозить из Мадрида передачи для этих старушек, это было и мое старшее поколение.

К работе с фирмой «Сенер» я привлекал, как всегда, своих ближайших коллег, моих легионеров с ЭПАСа («Союза» — «Аполлона») Е. Боброва и Э. Беликова. Последний в прошлом работал динамиком и проектантом. В начале ЭПАСа мне удалось перетащить его из другого отдела и привлечь к отработке АПАС-75, а после 1975 года подтолкнуть к защите кандидатской диссертации. В последующие годы он участвовал во многих наших проектах и постепенно стал одним из ближайших моих помощников. В 1988 году он стал начальником отдела, ответственным за проектирование систем, динамический анализ и другие вопросы.

В том году, повинуясь веянию времени, все новые начальники избирались в своих коллективах. У меня тогда никаких сомнений в том, кого избирать, не было, хотя выдвигались и другие кандидатуры. Еще пару лет спустя я сделал его своим замом.

Беликов также активно привлекался к нашим инициативным разработкам, таким как большая связная платформа, солнечный парусный корабль, демонстрационный эксперимент «Знамя». Надо сказать, в его отделе он был, так сказать, играющим тренером, многое делал сам, непосредственно работал с исполнителями. К сожалению, подобрать хороших начальников подразделений, входящих в его отдел, он не смог, были на то и объективные причины.

После августа 1991 года, когда сначала обострились все экономические и социальные стороны нашей жизни, а потом

пошел обвал, мы тоже ощутили его как за забором, внутри НПО «Энергия», так и за его пределами.

В середине 1991 года у Беликова угнали машину, увели, можно сказать, из?под носа, среди бела дня, от мебельного магазина. Только советские трудящиеся, жившие на зарплату и лишь иногда — на мелкие приработки за счет шабашки, могут до конца представить и оценить последствия этой потери. Машину не нашли, несмотря на все принятые меры, хотя настоящий автомобильный и прочий разбой был еще впереди. Как раз в это время делили бурановские машины в качестве одного из поощрений, выделенных правительством страны за запуск КС «Энергия» — «Буран». Несмотря на все наши ходатайства и демарши, включая мой отказ от своих очередных претензий на это «благо», руководство НПО и Ю. Семёнов в выделении машины Беликову отказали. Это произошло в середине 1992 года, а в конце года он, чтобы заработать деньги и покрыть коммерческую разницу в катастрофически подскочившей цене, отпросился у нас в отпуск, на шабашку… в Испанию и обещал оттуда приехать на «жигуле». Он не приехал, не приплыл и не прилетел.

Последний раз Беликов позвонил мне в конце февраля 1993 года, когда мы уже состыковали «Союз ТМ-16» с новым АПАСом и развернули первый солнечный парус, наше «Знамя». Как стало известно позже, на следующий день он подписал контракт с фирмой «Сенер». До этого я, как мог, сдерживал требования моего руководства уволить «невозвращенца». Продолжать дальше тянуть это дело стало бессмысленно. Так стечение обстоятельств лишило меня заместителя и товарища.

Говорят, каждый волен поступать, как хочет, как говорит ему ум, как подсказывает ему совесть. Это правда. В переломное время ломаются страны и целые народы, не говоря об отдельных людях. Наш народ пережил много таких периодов в XX веке. Человек — существо сложное. Он может быть разным в разных условиях. Лишь немногие готовы стоять до конца. Примеров этому тьма. Отказаться от своих, от своего дела тоже надо иметь особое мужество. Мне от этого не легче, как не легче от этой философии. Трудно, потому что осталось брошенным на произвол судьбы дело, остался обезглавленным отдел со всей его незавершенкой. Это — не общие слова, на протяжении нескольких лет мы испытывали и продолжаем испытывать большие трудности, потому что оставалась не до конца отлаженной математическая модель АПАСа, не организован анализ данных динамических и кинематических испытаний, без настоящего призора готовилась последняя многоразовая солнечная батарея для полета на Спейс Шаттле. Все было

брошено неожиданно, на произвол судьбы.

В течение двух с лишним лет отделом руководил его заместитель В. Волошин, которого я перевел к Беликову из другого подразделения; он умер скоропостижно осенью 1995 года, а я так и не решился назначить его начальником.

Испания не виновата, но она сыграла со мной злую шутку. Виновато то, что можно снова назвать нашим проклятым прошлым, оно лишь усугублялось настоящим и конкретными людьми.

## 3.22 Реклама — двигатель торговли

Летом 1991 года в НПО «Энергия» приехал американский адмирал Ричард Трули. Этот визит стал первым посещением администратора НАСА альма–матер советской космической техники, которая, как вскоре выяснилось, в этом статусе и под этим названием доживала последние месяцы. Тогда мы еще не могли знать этого. Программа посещения включала демонстрацию системы стыковки на стенде «Конус». Мы встретились с Трули как старые знакомые: во время программы «Союз» — «Аполлон» он входил в один из экипажей поддержки. Позднее он несколько раз слетал в космос на Спейс Шаттле.

Показывая АПАС-89, я решил сказать образно, чтобы мои слова запомнились: «Посмотри, Дик, он — андрогинный, это значит одновременно и мужской, и женский. Как настоящий мужчина, он сильный, надежный и всегда готов к стыковке. Как настоящая женщина, она элегантна, привлекательна и несколько загадочна, поэтому что она… все?таки андрогинна!»

Больше всех смеялась, записывая мою репризу, молодая симпатичная корреспондентка какой?то американской газеты.

Этому событию предшествовала целая рекламная кампания, которая началась в 1989 году. Шел уже 4–й год перестройки, постепенно мы начали избавляться от уз развитого, неразвитого и недоразвитого социализма, которые мое поколение всосало с молоком матерей, которое вошло в нас с кровью, потом и страхом наших отцов. Медленно, шаг за шагом мы смелели. Нам хотелось стать людьми «освобожденного труда», не такого, какой принесли нашему народу Ленин и Сталин, вырвавшие народ из одного рабства и тут же загнавшие его в другое. Хотелось иметь право говорить о плодах своего труда, о своих достижениях, участвовать в распределении полученных результатов, моральных и материальных.

Европейские проекты «Гермес», «Колумбус» и другие, связанные со стыковкой, тащились медленно. Совместная работа с испанской фирмой «Сенер» заходила в тупик. Однако положительным итогом нашего участия в этих работах стало то, что информация о новой технике стыковки вышла за границы НПО «Энергия» и Главкосмоса, ушла за границу. Это давало мне формальное право шире использовать эту информацию. Я набрался решимости действовать смелее, расширить сферу рекламы и своей деятельности.

Весной 1989 года, договорившись с ребятами из отдела выставок Главкосмоса, мы вписали новый АПАС в состав

экспонатов для очередного авиационно–космического салона в Париже, в Ле Бурже. Этот нестандартный экспонат вносил новую струю в выставочную деятельность Главкосмоса.

Несмотря на особое отношение ко мне и, как следствие, к стыковке, Ю. Семёнов подписал приказ о подготовке одного из АПАСов к демонстрации. Мы сопроводили его коротким неброским описанием. Неожиданно пришлось преодолевать еще одно, последнее препятствие «доброжелателей», видимо, как противник андрогинных созданий, ведущий конструктор по кораблю «Союз», на который устанавливался АПАС, нашел вескую причину, почему агрегат нельзя везти на авиасалон: он необходим для продолжения тепловых испытаний. «За кордон собрались — не пущать». «Чем они лучше?» — принцип, который убил в зародыше не одну инициативу. На этот раз номер не прошел, новый «андрогин» уехал в Париж и с той майской поры получил собственную приставку, став называться АПАС-89.

Мне, конечно, тоже хотелось поехать в Париж со своим андрогинным питомцем, что пошло бы нам обоим на пользу. «Поговори с Семёновым», — сказал председатель Главкосмоса А. Дунаев. Когда я пришел к Ю. Семёнову, он смотрел сквозь меня и как будто не понимал, о чем я спрашиваю.

Мне не удалось побывать со своим АПАС-89 в Ле Бурже, увидеть реакцию космических специалистов на продукт нашего более чем 10–летнего труда, не пришлось встретиться тогда с заинтересованными руководителями международных программ НАСА, ЕКА и других космических агентств. Вскоре стало ясно, что это андрогинное «шоу» прошло не очень эффективно, почти никакой реакции на него не последовало. Малоэффективными оказались также попытки французского агентства КНЕС объединить нас и американцев. Международное совещание по средствам сближения и стыковки, состоявшееся в Хьюстоне летом 1989 года без участия специалистов НПО «Энергия», оказалось почти безрезультатным. Когда решался вопрос о том, посылать или не посылать делегацию НПО «Энергия» на это совещание, Ю. Семёнов находился на Байконуре. Пошлите хоть кого?нибудь, уговаривал я В. Легостаева, но он так и не решился ничего сделать самостоятельно.

Стало ясно, что нужны какие?то другие, нестандартные действия, чтобы сдвинуть дело совместимости космической стыковки с застоя, чтобы раскачать инерционную систему, чтобы расшевелить бюрократические структуры космических агентств.

Осенью 1989 года и всю зиму мне было не до рекламы АПАС-89, если не считать того, что два новеньких агрегата за это время установили на модуле «Кристалл». Мы были заняты сверх

меры отработкой многоразовой солнечной батареи (МСБ) для этого модуля. Наконец в начале июня 1990 года «Кристалл» пристыковался к ОС «Мир», и два АПАСа были готовы к андрогинной стыковке в космосе. Нашей андрогинной невесте требовались женихи. На один «Буран» надеяться было трудно.

За месяц до этого, в мае, состоялась, наконец, моя первая поездка в Америку после 15–летнего перерыва. Мне еще придется рассказать об этом путешествии в связи с проектом «Колумбус-500». Здесь я упомянул о ней лишь потому, что во время посещения Принстона меня познакомили с Джеймсом Харфордом, почетным директором американского Института аэронавтики и астронавтики, более известного по своему американскому сокращению AIAA. Он также долгие годы являлся президентом Международной астронавтической федерации и знал всех и вся в Америке и во всем мире, что касалось космического сообщества. Между нами сразу возникла взаимная симпатия и сложились хорошие дружеские отношения на последующие годы. Мне еще придется касаться наших взаимоотношений в связи со многими проектами и делами. Здесь я тоже должен сказать о них, потому что Дж. Харфорду суждено было внести большой вклад в развитие советско–американских отношений, в сближение космонавтики и астронавтики через ряд международных каналов и мероприятий, и в первую очередь через систему стыковки, через АПАС-89.

Осенью 1990–го впервые за годы работы в космической технике мне привелось попасть на конгресс МАФ. Снова это была поездка «под космическим парусом», а наша небольшая делегация оформлялась через ЦК ВЛКСМ. В течение короткого времени комсомол вплоть до его ликвидации взял над нами шефство. Мы, молодежная делегация под руководством секретаря ЦК, начали оформлять наши документы в ГДР, к концу сентября поступило указание получать визы в ФРГ, а въехали мы уже в объединенную Германию, буквально на следующий день после ее объединения. До этого мне не приходилось бывать в ГДР, и оказалось интересным увидеть очень многое: Берлин, с его Рейхстагом, Бранденбургскими воротами и уже полуразрушенной Стеной. В Дрездене, где проходил конгресс, с его знаменитыми музеями, картинной галереей и все еще сохранившимися развалинами времен Войны, мы прожили несколько дней. Но сейчас речь не об этом, а об участии в работе конгресса.

Формально, комсомольская делегация приехала и зарегистрировалась от молодежного научно–технического журнала, который существовал только в названии. А. Михеев и тут проявил чисто коммерческую жилку, отыскав в

организационных положениях конгресса пункт, согласно которому пресса освобождалась от вступительного взноса, иначе пришлось бы платить ни мало ни много, а 650$ за каждого члена делегации. А откуда их было взять? Чтобы до конца экономить комсомольские деньги, мы поселились в студенческом общежитии, где мне, как профессору, досталась отдельная маленькая комната. Добирались мы до Паласа, где проходили заседания конгресса, на трамвайчике, а на обед имели «вюрстхен унд бир» (сосиски и пиво). Мне казалось, что снова вернулись студенческие годы.

Я опять отклонился от основной темы, не удержавшись от таких воспоминаний. Можно много рассказывать о Германии, о немцах, о конгрессе и его участниках, но надо вернуться к АПАСу.

Как «журналист», я не посылал заранее подготовленного доклада. Тем не менее мне удалось несколько раз выступить с короткими сообщениями в разных секциях. У меня с собой оказались несколько эскизов АПАСа, ОС «Мир» и модуля «Кристалл», из которых мне помогли сделать «прозрачки», то есть слайды листового формата. Как новичку, мне очень помогал Дж. Харфорд, познакомив со многими интересными и полезными людьми. Вместе мы были очень активны. Если бы там, как в НХЛ, то есть в хоккейной лиге, присваивался специальный приз для самого активного новобранца, то, безусловно, он должен был достаться мне — с большим отрывом от остальных участников. Я говорил о стыковке почти с кем попало: от журналистов до симпатичных секретарш. Даже на банкете мы провели время в беседе с Дж. Ловтусом, помощником директора Центра в Хьюстоне, который терпеливо слушал мой рассказ о достоинствах обновленной андрогинной конфигурации. В последующие годы Ловтус тоже неизменно поддерживал меня и мой АПАС, продвигая его к стыковке со «Спейс Шаттлом».

Спустя некоторое время мне стало понятно, что вся эта деятельность имела невысокий КПД, малую эффективность. Тем не менее этот этап внес свой вклад в распространение информации о российско–андрогинной стыковке, о ее статусе, особенностях и достоинствах.

На конгрессе я встретил Г. Северина, который, как всегда и везде, был популярной личностью благодаря его авиационным и космическим скафандрам, катапультам и личным качествам. Узнав, что я приехал «комсомольским» корреспондентом, он сказал: «На месте Семёнова я послал бы тебя за границу, и чтоб не возвращался, пока не привезешь хороший контракт». Мне действительно пришлось ездить за границу, минуя Семёнова, после чего контракт сам приехал к нам в НПО «Энергия».

В 1991 году я старался пользоваться каждой возможностью в стране и за рубежом, любой выставкой, которые организовывал Главкосмос, для дальнейшей рекламы АПАС-89. Информация, хотя и медленно, но распространялась все шире, доходила до большого круга специалистов. Однако решающий шаг был еще впереди, к нему вела цепочка событий и встреч.

Весной нас с А. Михеевым снова пригласили на конференцию в Принстон, в Институт изучения космоса (Space Stadies Institute — SSI), который возглавлял известный ученый–футуролог, писатель, почти фантаст, Г. О'Нейл. Мне снова пришлось сделать импровизированный доклад и встречаться с американскими специалистами. После презентации я раздавал календари с замечательной фотографией ОС «Мир», летящей в космосе на фоне голубой Земли, оставляя автограф с припиской «Big Cheese» на андрогинном причале модуля «Кристалл», как бы приглашая к необычной стыковке. За календарями выстроилась целая очередь.

На заключительное заседание, совмещенное, по американской традиции, с банкетом, приехал астронавт Джоу Алан, еще один старый знакомый по «Союзу» — «Аполлону», входивший тогда в экипаж поддержки. В 80–е годы он тоже несколько раз успешно слетал на Спейс Шаттле и, уйдя на пенсию, возглавил небольшую компанию «Спейс Индастриз». Там он собрал многих известных и вполне боеспособных ветеранов НАСА: М. Фаже, К. Джонсона, В. Криси и других. После наших трибунных выступлений мы разговорились и, объединив усилия, решили предпринять шаги по продвижению проектов со стыковкой. Он пригласил меня слетать в Хьюстон. Это было очень заманчиво — побывать в городе, где было столько сделано и столько пережито. Однако времени уже не оставалось, мой краткосрочный отпуск заканчивался, и мы договорились воспользоваться первой возможностью в ближайшем будущем.

Она представилась осенью. Это оказалось гораздо больше, чем случайная встреча. За прошедшее время Дж. Харфорд договорился провести краткий курс лекций по стыковке в рамках образовательной деятельности Института AIAA. Инструкторами, как называют американцы своих лекторов, он выбрал К. Джонсона и меня. Идея объединить ветеранов первого советско–американского проекта со стыковкой в космосе, авторов первых АПАС-75 оказалась блестящей. Никто во всем мире больше нас не понимал в стыковке, не сделал столько для техники соединения космических кораблей на орбите.

В ноябре, по приглашению «Спейс Индастриз», я вылетел в Техас. Эта поездка стала моим первым посещением Хьюстона после 15–летнего перерыва. Конечно, мне было очень интересно

посетить места, в которых мне пришлось столько прожить и поработать, встретить людей, с которыми создавали первые АПАС-75 и готовили стыковку кораблей «Союз» и «Аполлон». Поездка оказалась примечательной еще и потому, что меня сопровождала моя дочь Катерина. Мне удалось договориться о том, чтобы она провела полугодовую стажировку в Принстонском университете и помогала в Институте «Спейс Стадиз». Это тоже было уместно в преддверии расширившегося сотрудничества между нашими странами. Мы встретились с семьей Уайтов, и моя дочь, родившаяся тогда, когда только–только стартовал наш совместный проект, встретилась с Лорой Уайт, родившейся на год раньше. По–моему, больше всего остались довольны отцы, знавшие обеих девочек совсем маленькими и первый раз увидевшие их вместе — совсем взрослых, высоких и симпатичных девушек.

Несмотря на ноябрь, мы с Катериной искупались в Мексиканском заливе на глазах изумленных Джонсонов. Основным результатом поездки стало, конечно, то, что мы разработали детальное содержание будущих лекций и распределили ответственность за подготовку и представление материала. Через несколько дней мы с Катериной вылетели в Вашингтон, где требовалось утрясти организационные вопросы в Институте AIAA, а затем выехали в Принстон. Осенью того же 1991 года случилось так, что мне пришлось выступить с космической рекламой по глобальной телевизионной системе CNN. Рассказ об этом, написанный сразу по следам выступления, по–моему, отражает особенность того текущего момента в постсоветской космической технике и самой стране, и он достоин того, чтобы привести его в виде отдельного рассказа с некоторыми сокращениями.

Осень 1991 года, зима и весна 1992 года стали переломным периодом для России и всех республик бывшего Союза. Наступала новая эпоха. Весна 1992 года, как выяснилось позже, стала ключевой и для космических программ обновленного мира. Об этих событиях и последствиях — в следующей главе: «20 лет спустя».

## 3.23 РКК «Энергия». Президент — Семёнов

В 1992 году образовалась Ракетно–космическая корпорация (РКК) «Энергия». Впервые за почти полувековую историю наша организация получила открытое ракетно–космическая название. Однако дело было не только в названии, точнее, совсем не в этом. Этому событию предшествовали большие преобразования, которые происходили на фоне коренных изменений во всей стране.

В январе 1989 года умер В. Глушко. Более полугода НПО «Энергия» продолжало работать без генерального конструктора. В результате затяжной, но энергичной кампании, в которую оказались вовлеченными очень многие, в том числе и мы, руководители основных технических подразделений, постановлением ЦК КПСС на эту должность назначили Ю. Семёнова. Новый генеральный вскоре стал единоличным руководителем головного предприятия космической отрасли, избавившись и от генерального директора, и от конкурента. К этому он шел долгие годы.

В предыдущих главах я рассказал о своих больших руководителях: о С. Королёве, основателе нашего дела — практической космонавтики, который умер много лет назад, о В. Мишине, его первом заместителе и преемнике после неожиданной смерти, ныне покойном, о В. Глушко — изначально выдающемся конструкторе ракетных двигателей, сопернике Королёва, который тоже умер.

Я должен рассказать о своем последнем боссе Ю. Семёнове, который активно работает и правит РКК «Энергия», приватизировав НПО и став его первым президентом. Из всех четырех последний, пожалуй, самый противоречивый человек. Все четверо — по–своему выдающиеся личности. Говорят, что большой человек должен родиться вовремя. Пожалуй, лучше сказать, что каждое время выбирает своих героев и лидеров.

Что касается меня и моей книги, написать этот раздел о последнем своем большом руководителе, наверное (или наверняка), задача наиболее трудная по многим причинам. Однако я должен это сделать, чего бы мне это ни стоило. Это должно быть сделано ради славного прошлого советской и российской космонавтики, для более детального понимания нашей истории, чтобы рассказать, кто был кто в нашем космическом сообществе и кто внес что в большое общее дело.

Ю. Семёнов пришел к нам в ОКБ-1 в 1964 году, приехав из Днепропетровска. Там он окончил университет, который готовил

специалистов по ракетной технике, в основном поставляя кадры для ОКБ-456 главного конструктора М. Янгеля. Перебираться из провинции в Москву в те годы было делом избранных или большой удачи. Для будущего генерального это стало и тем, и другим: он женился на дочери секретаря обкома А. Кириленко. Уже такие родственные связи давали хорошие предпосылки сделать карьеру, но секретарь оказался не простым, а следовал за своим лидером Л. Брежневым сначала в Днепропетровск, а потом в столицу. Это, в конце концов, стало решающим фактором. Как? то в машине, на пути в аэропорт «Внуково-3», в те, сейчас далекие времена, когда главный подвозил нас иногда на своей черной «Волге», мне привелось слышать, как наш будущий президент сам говорил, что опоздай он на свою свадьбу по–настоящему, не быть бы ему никогда главным, это — судьба.

Необходимо сказать, что путь наверх для Семёнова у нас в Подлипках не был очень быстрым. Он не стал, как сын Н. Хрущёва — Сергей, сразу после студенческой скамьи заместителем другого генерального — В. Челомея. У Королёва наш будущий генеральный начал с заместителя ведущего конструктора. Однако эта должность не стала случайной.

Должность ведущего конструктора по «изделию», то есть по ракете, спутнику или космическому кораблю, у нас являлось особой. По сути, ведущий являлся техническим координатором всех подразделений КБ, а также завода, смежных организаций и испытателей полигона. Его деятельность направлялась и контролировалась непосредственно главным конструктором, начиная с самого Королёва. Это сразу ставило ведущего над всеми остальными руководителями. В ведущие выдвигали хватких, напористых, пробивных инженеров, способных вести всех вперед к поставленной цели без сомнений и колебаний. Первые королёвские ведущие: Д. Козлов, ответственный за «Семерку», В. Макеев — за ракету для субмарин, несколько позже — М. Решетнев, стали главными и генеральными, уехав в другие города и получив там «вотчины». Их пример вдохновлял честолюбивых инженеров, других ведущих. Почти все они сделали карьеру, но кому не хватило удачи, кому интеллекта, — главных из них не получилось, кроме Ю. Семёнова. Как известно, сначала он стал ведущим нового типа по первой орбитальной станции «Салют».

Если главный оставался конструктором, идеологом изделия, — по–настоящему у нас им был, пожалуй, только С. Королёв, а В. Глушко — конструктором ракетных двигателей, то от ведущего требовалось прежде всего оперативное исполнение планов и воли главного. Поэтому на это место подбирались люди с соответствующими качествами. Королёв умел использовать

разных людей, эксплуатировать их разные качества. Он заставлял работать очень многих, часто ленивых и вялых, даже недалеких и без царя в голове. После его смерти концентрация идей и воли главного стала распыляться, переходя в другие руки и на разные уровни. Происходил своеобразный переход от тоталитарной системы технического руководства к более демократической, с нашими российскими особенностями. Однако административная власть по–прежнему оставалась в одних руках, сохранялось единоначалие.

Итак, должность заместителя ведущего, хотя и являлось небольшой, вспомогательной, оставалась потенциально перспективной. При умении и поддержке она вела прямым путем наверх. Будущий генеральный прекрасно использовал эти предпосылки.

Ю. Семёнов пришел к нам именно на эту должность, замом ведущего конструктора, став заместителем А. Тополя, который занимался кораблем «Союз». Вся команда прошла уникальную школу создания пилотируемых космических кораблей и комплексов. Когда на основе «Союза» стали создавать корабль для облета Луны — Л1, Семёнов стал самостоятельным ведущим, жестко оттеснив Тополя. Об их отношениях рассказывали разные вещи, я не был их прямым свидетелем, поэтому не стану пересказывать.

Семёнов внес большой вклад в отработку и испытания космического корабля Л1, эта программа стала еще одной уникальной, ни с чем не сравнимой школой. Всего в космос запустили, как теперь известно, 13 беспилотных кораблей, с разными результатами, вплотную подойдя к пилотируемым полетам, однако программу закрыли в 1970 году.

После должности ведущего Семёнова назначили сначала ведущим, а затем, в 1972 году — главным конструктором по ДОСам — долговременным орбитальным станциям. С этого времени началось его восхождение. ДОСы постепенно стали главной темой НПО «Энергия», а вместе с этим главный становился самым главным, в чем?то сильнее сразу двух генеральных: В. Глушко и В. Вачнадзе.

Мне уже пришлось рассказывать, как умело использовал Ю. Семёнов ситуацию, сложившуюся летом 1975 года, чтобы не только противопоставить свою программу международному ЭПАСу, а обернуть дело в свою пользу, объявив ее рабочей, национальной, в итоге — магистральной в противоположность интернациональной, почти «показушной». В результате, при поддержке высшего руководства, он стал национальным героем — Героем Социалистического Труда. После ЭПАСа продолжалось

укрепление позиций Ю. Семёнова, как главного конструктора. В 1977 году он назначается главным конструктором международных и национальных пилотируемых космических программ, и под его руководством проходят первые постэпасовские встречи с НАСА.

Надо и здесь отдать ему должное: его вклад в организацию работ по станциям 2–го поколения, по существенному усовершенствованию системы подготовки кораблей и поддержке комплекса на орбите, повышению надежности и безопасности полетов действительно очень большой.

После смерти в 1978 году К. Бушуева В. Тимченко стал заместителем Семёнова по кораблям «Союз» и «Прогресс». Что касается орбитальных станций, то с самого начала заместителем Семёнова являлся К. Феоктистов. Последний исполнял роль главного проектанта ДОСов, был генератором идей и орбитальных конфигураций. Эти два совершенно разных человека хорошо дополняли друг друга, и их содружество дало выдающиеся результаты. Расцвет этой совместной деятельности пришелся на середину 80–х годов, когда проектировался орбитальный комплекс «Мир», и на начальном этапе его реализации.

Несмотря на то что К. Феоктистов являлся ключевым игроком, он был там чужеродным телом и, в конце концов, команду покинул. В отличие от Семёнова, который умело подбирал свою команду под себя, К. Феоктистов был всегда ярко выраженным одиночкой. В команде главного постепенно происходил естественный отбор: туда все больше и больше попадали люди, прежде всего лично преданные лидеру, остальные качества оставались вторичными. С годами этот процесс усилился. Многие, понимая это, сделали таким образом карьеру. Фавориты и фаворитки обозначились и процветали. Все, как в классической истории: время от времени некоторые попадали в опалу за измену или просто за ненадобностью.

В 70–е и 80–е годы главный конструктор ДОСов сделал блестящую научную карьеру, став сначала кандидатом, потом доктором, и даже профессором. Немаловажную роль в этом успехе сыграло то, что Кириллов–Угрюмов, председатель ВАК, не мог стать для него просто Угрюмовым: для него и его института создали специальный астрофизический корабль «Гамма», который запустили в космос только в 1990 году. В декабре 1987 года Ю. Семёнов проходил по отделению энергетики на выборах в Академию наук. Ведущую роль в его избрании членом–корреспондентом сыграл В. Глушко, поддерживавший его на удивление многим.

В начале 80–х Ю. Семёнов заболел, ему сделали тяжелую операцию. К счастью, мозговая опухоль оказалась доброкачественной и все обошлось почти без последствий, без физических, но, думается, не без психологических.

В середине 1981 года началась важнейшая фаза отработки РК–системы «Энергия» — «Буран». После того как И. Садовский сдал свои полномочия, главным конструктором «Бурана» стал Семёнов. Со свойственной ему хваткой и напором он довел это очень сложное дело до победного конца. Удача и на этот раз не подвела его. Успех действительно превзошел все ожидания.

Еще раз должен сказать, что на посту главного конструктора орбитальных комплексов и кораблей Семёнов действительно проявил выдающиеся организаторские качества. Наряду с талантом руководителя, сильной волей и редкой удачливостью с годами у него, безусловно, выработалось хорошее чутье, техническая интуиция, способность схватывать суть подготовленных конструктивных решений и выбирать из предложенных вариантов. К сожалению, его выбор порой диктовался субъективными, нетехническими факторами, нередко просто теми, кто был ближе, от кого исходила инициатива.

Один приятель сказал мне, что Ю. Семёнова сам космос интересовал мало. Он сам был центром своего собственного мироздания. Может быть, это верно: по–настоящему его не интересовали ученые и их эксперименты. Не раз научная аппаратура безжалостно снималась с борта, если она опаздывала или как?то мешала поставленной цели.

Конечно, трудно ожидать, чтобы у одного человека все хорошие качества сошлись бы вместе. Это случается чрезвычайно редко, и тогда получаются гении. Беда была в другом, прежде всего в его отношении к людям. В первую очередь к тем, кто служил не ему лично, а просто делу, верой и правдой, работал не за страх, а за совесть. Создай Семёнов вокруг себя атмосферу творчества, окружи себя талантливыми людьми или даже проще: поддерживай и поощряй их, — тогда альма–матер российской космонавтики сделала бы еще больше для отечественных и международных программ.

Но нет, куда там, похоже, это было ему несвойственно органически. Если подвести промежуточные итоги деятельности нашего генерального в разработке новых проектов за восемь лет его руководства РКК «Энергия», то результаты получились бы противоречивыми.

Орбитальный комплекс «Мир-2» не только проектировался и развертывался под руководством Семёнова. В период нарастающих трудностей он не только выжил, но и укрепился,

побив все мыслимые и немыслимые рекорды. Также, забегая вперед, надо сказать о нескольких программах, прежде всего об уникальной международной программе «Мир» — «Шаттл». Глобальный космический проект под названием «Морской старт», идея которого, хотя и не нова, но безусловно привлекательна, возродилась на новом витке спирали по инициативе Семёнова и реализовалась блестяще в настоящей международной кооперации под его руководством. Новый генеральный стал заново собирать то, что неосмотрительно раздавал Королёв 40 лет назад: спутники связи и ракеты–носители.

С другой стороны, разработка большой универсальной связной платформы — УКП зашла в тупик и закрылась. Малый низколетящий спутник связи «Сигнал» «приказал долго жить». Корабль–спасатель на основе «Союза» не пробил себе дорогу, несмотря на очень благоприятные условия для его создания: без спасателя практически не могла эксплуатироваться МКС «Альфа». Пока ни один совместный проект с Европой не дошел до практического этапа. Этими работами, правда, больше руководил Г. Дегтяренко.

Разработку российского сегмента в целом для МКС «Альфа» нельзя признать удачной: уже в начале реализации программы стало ясно, что осуществить задуманное в полном объеме невозможно. Дело заключалось не только в недостаточном финансировании, экономическое положение лишь усугубило просчеты проектантов: полностью осуществить такой грандиозный проект было бы невозможно даже под железным руководством «партии и правительства». Попытки объединить летающую ОС «Мир» с будущей МКС «Альфа», предпринятые по инициативе Семёнова во второй половине 1995 года, потерпели неудачу. Конечно, нельзя обвинить нашего генерального в том, что РК–система «Энергия» — «Буран» рухнула, но, думается, было сделано не все, чтобы с ушедшего под воду корабля спасти еще что?то, не только АПАС-89.

Российское космическое агентство, его руководство, мягко говоря, не одобряло всей приватизационной кампании «Энергии». После того как это произошло, оно, естественно, держало корпорацию на голодном финансовом пайке. Как известно, пилотируемая космонавтика способна жить и развиваться только как государственная программа. Первые миллионы долларов, заработанные на зарубежных космонавтах в конце 80–х годов, когда доллар стоил на начинавшемся российском рынке очень высоко, толкнули руководство НПО к созданию акционерного общества, в результате чего образовалась корпорация. Это давало большие возможности и, конечно, усилило власть руководства, в

первую очередь ее будущего президента. Однако постепенно обстановка изменилась: все виды расходов корпорации, цены на аппаратуру и услуги, начиная от стоимости ракет–носителей и составных частей космических кораблей, кончая платой за электроэнергию и налогами, резко взмыли вверх, цены сравнялись и даже обогнали мировые. Стало не всегда выгодным оказывать космические услуги даже высокоразвитым странам. В силу всех этих причин экономическое положение корпорации ухудшилось. Руководство принимало героические меры, чтобы платить работникам зарплату. Уровень оплаты и принципы распределения средств между «трудящимися» в массе оставался социалистическим.

В каком?то смысле я отклонился от основной темы рассказа, но должен был коснуться этих сторон нашей жизни и особенностей ее руководства. Экономика первична, как учил нас марксизм.

В окружение Ю. Семёнова входили разные люди: и очень способный и деятельный Н. Зеленщиков, и супердипломат В. Легостаев, и хозяйственный А. Мартыновский, и несгибаемый В. Иннелаур, и с долей иезуитства Г. Дегтяренко, и комсомольский вожак А. Иванников, и ЗЭМовские производственники А. Собко и В. Парменов. Однако и они не все удержались вблизи.

Отношение главного, а затем генерального к другим своим подчиненным, к большинству замов, руководителям отделений, всем основным специалистам — носителям знаний и опыта, главного потенциала предприятия, — поразительно. За какие?то грехи и даже недостатки в работе, обусловленные часто объективными обстоятельствами, он нередко топтал их нещадно, размазывал по стенке. Нет, это был не королёвский гнев, который разыгрывался чаще всего театрально, с воспитательными целями, без злобы и уж, конечно, без серьезных последствий. Кнут редко сочетался с настоящим пряником, хотя действие последнего Семёнов понимал лучше других. Пожалуй, даже не так, пряник предназначался часто не тем, кто его заслуживал. Недаром он, еще будучи главным, постепенно взял на себя полномочия распределения многих благ: премии и награды, автомобили и квартиры, и уж, конечно, заграничные поездки. Ну, ладно — поездки на международные научные конференции, которые при советской власти нередко приравнивались к особому виду поощрения. В списки на загранкомандировки по международным контрактам часто попадали фавориты и фаворитки, даже директор столовой и начальник деревянного цеха — в порядке обмена опытом.

Когда я писал этот деликатный и, наверное, очень опасный

раздел, я неоднократно одергивал себя, сверяя поведение и поступки разных людей в том числе со своими действиями, а также учитывая достигнутые результаты, а они действительно впечатляли.

С другой стороны, я не мог не сравнивать нашу жизнь и деятельность в космонавтике с тем, что происходило в нашей стране за все годы советской власти. Ради каких великих целей и достижений приносились бесчисленные жертвы простых и непростых людей, и как контрастировала на этом фоне жизнь вождей. Есть в нашей жизни много общего между нашими частными и общими делами.

Известно, что стало с миллионами наших людей, отдававших все силы и жизни ради великих целей. Известно, как относились к рабочему классу и трудовому крестьянству, к рабоче–крестьянской интеллигенции наши вожди и что они говорили и чем отплачивали им в жизни. Семёнов — человек своего времени и своей среды, который проявился действенно и ярко благодаря удаче, сильной натуре и другим выделяющим его качествам.

После смерти В. Глушко в январе 1989 года более полугода мы работали под руководством лишь генерального директора В. Вачнадзе. Семёнов сделал все, чтобы стать генеральным конструктором. В принципе, рассматривалось несколько кандидатур, в том числе М. Губанов — главный по РН «Энергия». Став генеральным, Семёнов довольно быстро избавился от соперника, а еще через некоторое время и от генерального директора, заняв и эту должность.

У нашего нового генерального конструктора не осталось ни одного главного: ни по кораблям, ни по ракетам, ни по другим изделиям. Все руководители этих направлений стали замами главного, а когда спрашивали какого, им отвечали — генерального.

Переход от партийно–бюрократической системы к так называемой демократической привел к усилению центральной и местной власти, а практически — к бесконтрольности. Существенно усилилась власть денег. Партийный контроль, которого боялись как огня, ушел в прошлое. Министерское управление сначала сильно ослабло, а после так называемой приватизации и образования корпораций исчезло совсем.

Люди, создавшие советскую космонавтику, отдавшие ей всю жизнь, в конце концов стали ее заложниками. Ветераны, которые не могли или не хотели уходить (или то и другое), стали еще более зависимыми — экономически и духовно.

Кто?то назвал наше время революцией номенклатуры. Это очень точно отражает одну важнейшую черту сегодняшнего

передела: хозяйственная номенклатура правила страной, деля власть и блага с партийной верхушкой. Она раньше других уловила момент и пришла к экономической и политической бесконтрольности. Неуемная жажда власти, осознание своих сильных сторон и потенциальных возможностей в новых условиях развязали руки функционерам. Действия человека определяются отношением к делу, к себе и к другим людям. Этими качествами определяется человек в обществе. Особое значение они приобретают для руководителя, чем выше — тем сильнее, тем важнее.

Нельзя видеть только себя в деле, которым руководишь, пусть очень большом и важном, а на людей смотреть только как на массу, которая должна лишь подчиняться и работать.

## 3.24 В Академию наук

Было много храмов в старой России, одним из них являлась Российская академия наук. Многие из этих храмов были разрушены во время и после революции, но Академия устояла. Советская власть нуждалась в настоящих ученых (в некоторых областях). Она преумножила силу, влияние и богатство этого храма, заботилась об эксклюзивной рабочей силе. Когда начались индустриализация и коллективизация народного хозяйства, Академия наук еще более усилила свои позиции. Техническая революция не могла обходиться без передового отряда, без его руководящей роли. Марксистская идеология царила в этом храме, безраздельно властвуя над всеми другими натуральными и ненатуральными философиями. Испытания американской атомной бомбы и ее применение против Японии в 1945 году вызвали цепную реакцию в советской науке и технике, и не только в ней.

Знаменитое постановление ЦК и Совмина, подписанное Сталиным в 1946 году, подняло ученых над простыми людьми, можно сказать, над толпой.

Я хорошо запомнил это время: все кандидаты и доктора, доценты и профессора в нашем лестеховском поселке получили большие привилегии. Их зарплата выросла сразу в 2–3 раза; дополнительно, вместо обычных военных и послевоенных карточек, которые почти не отоваривались (за исключением хлеба), ученые–преподаватели получили лимитные книжки. В Москве организовали несколько специальных магазинов, в которых по этим книжкам выдавали сказочные по тем временам продукты. Может быть, самое удивительное в этой общегосударственной кампании было то, что об ученых проявили глобальную заботу, независимо от их специализации, — от настоящих атомщиков до лесников. Именно после этого родилось знаменитое выражение: «Человек начинается с кандидата». Я не знал ничего в тот период об академиках, их в нашей округе в те времена еще не было.

Храм науки — Академия поднялась почти на недосягаемую высоту. Стать академиком означало чуть ли не быть причисленным к лику святых при жизни.

Марксистская идеология правила всей остальной наукой. Периодически устраивался шабаш ведьм в «святом храме», самым ярким примером которого являлись погромы в биологических науках, учиненные руками «штурм–фюрера» Лысенко под мудрым партийным надзором. В гуманитарных науках применялся

классовый подход, там безраздельно господствовали большевистские писатели, «инженеры человеческих душ». История, философия и даже экономические науки превращались в служанок политической власти.

Это — черная половина нашего великого научного прошлого, часть истории нашей науки и Академии. С ней рядом уживалась и развивалась светлая половина. Иначе негде было бы справлять шабаши, под обломками погибло бы все остальное, рухнул бы весь храм, как любое здание без фундамента.

Настоящие, выдающиеся ученые упорно трудились, преумножая знания, покоряя неизвестное для того, чтобы преумножить мощь своей Родины. Прикладная, инженерная наука получала все большее распространение и популярность. Потребность в высоких технологиях и новых сложных системах непрерывно и прогрессивно возрастала. Это, в свою очередь, требовало глубокого проникновения в сущность явлений, материалов и конструкций, как раз в то, чем занимается настоящая наука. Создатели атомной и водородных бомб, первых сверхзвуковых самолетов, ракет и первых космических аппаратов были не только конструкторами, они стали творцами современного технического чуда. А. Туполев и С. Королёв, многие другие стали выдающимися учеными–инженерами. Они были не просто профессионалами, нет ничего удивительного в том, что этих конструкторов объявили академиками.

С расширением масштабов разработок новой техники все больше главных и генеральных конструкторов становились академиками. Эта кампания приобрела огромный размах. Как часто бывало в жизни, хорошее начало постепенно искажалось. Не избежала этого и Академия наук СССР. За лидерами, ледоколами науки и техники, ломавшими лед неизведанного и гнавших впереди себя головную волну, продвигались разработчики и исследователи подсистем. К ним присоединялись, пристраивались чисто академическая и вузовская науки.

На вершинах многих институтов, НИИ и ОКБ стояли академики или просто директора, главные и генеральные, которые хотели стать академиками. Когда прогресс развития замедлился, а партийно–бюрократические традиции расцвели пышным цветом, стал постепенно меняться состав Академии наук. Старое поколение ученых уходило, им на смену приходили новые советские — предтечи новых русских образца 1992 года, лишенные сомнений и настоящих устоев.

Стать академиком в Советском Союзе являлось не только делом престижа, так же, впрочем, как Героем Социалистического Труда. Членство в АН СССР давало пожизненную ренту, на

которую в те годы жили совершенно безбедно. К ним дополнялись другие привилегии: санатории и поликлиники, даже автомобили по отдельной академической очереди и «пайки» — доступ к «академическому корыту», по выражению В. Феодосьева.

В 1990 году проходили последние выборы в АН СССР. Мне суждено было попасть в этот последний круг. Нет, не быть избранным, но побывать, просто потолкаться у ворот храма. Это — тоже школа, она стала для меня академчиеским опытом в самом последнем советском варианте.

Моим «крестным отцом» стал вице–президент АН СССР К. Фролов, директор моего родного академического ИМАШа, в котором я делал первые научные шаги заочным аспирантом. Очень умелый политик современной науки, он завоевал самые влиятельные позиции как в стране, так и за рубежом. Недаром ему присвоили звание Героя Социалистического Труда за программу «Энергия» — «Буран», хотя он и не был в очень тесных отношениях с руководством НПО «Энергия». Совместно с американским аэрокосмическим гигантом «МакДональд Дуглас» (МДД) в ИМАШе организовали научно–исследовательский центр (НИЦ), в котором планировалась совместная разработка нескольких научно–технических тем, связанных с созданием космических крупногабаритных конструкций (КГК) применительно к Международной космической станции (МКС) «Фридом». Начавшаяся перестройка МКС вскоре вытеснила эту фирму с позиций головного подрядчика НАСА. В результате резко уменьшилось финансирование, убившее совместную программу и подорвавшее этот международный НИЦ.

Эти события произошли позже, уже после распада Союза, а тогда, в самом конце 80–х, в ИМАШ зачастили многочисленные вице–президенты, другие менеджеры и ученые–инженеры МДД, мне тоже приходилось встречать некоторых из них в Москве и в Лос–Анджелесе. Мне, как специалисту по КГК, отводилась одна из ведущих ролей в этой программе. Со специалистом по «интеллектуальным» конструкциям А. Бигусом из МДД, мы даже подготовили предложения по совместному эксперименту с развертыванием фермы на борту ОС «Мир», однако, НАСА нас тогда не поддержало. Видимо, под обломками «Фридома» тоже оказались погребенными многие интеллектуальные ценности.

Однако сейчас основной рассказ не о КГК, не о МДД, и даже не о международной космической станции, а об Академии и академиках. В середине 1990 года во время одной из встреч академик К. Фролов неожиданно предложил мне баллотироваться в члены–корреспонденты по отделению механики и процессов управления, которое он возглавлял. Я рассказал об этом Б.

Чертоку, и мы, обсудив ситуацию и решив особенно не рассчитывать на поддержку НПО «Энергия», начали оформлять выдвижение через независимых академиков, такая форма соответствовала официальному положению. Было ясно, что Ю. Семёнов вряд ли согласится с моей кандидатурой, он обычно поддерживал фаворитов. Представление в АН подписали академик А. Ишлинский, который знал меня со времен работы над проблемой трения в вакууме, и сам Б. Черток. Все?таки требовалось получить характеристику с места основной работы, и мне пришлось обращаться к своему генеральному. Мимоходом в ЦУПе Ю. Семёнов что?то буркнул в ответ на мое обращение, полностью отказать мне он, видимо, не решался. После этого В. Легостаев подписал мою скромную характеристику.

В последний день, указанный в газете «Известия», я сам отвез солидный пакет собранных документов в Президиум АН и стал готовиться к следующему этапу.

В 1990 году впервые ввели новую процедуру «обкатки» кандидатов в Академию. От нас требовалось подготовить и сделать доклад о своей научной деятельности. Тезисы доклада под названием «Исследования и разработки в области космического машиностроения в 1957 — 1990 гг.» на 44 листах стали, наверное, основным результатом всей этой академической кампании. Работая над докладом, я постарался извлечь максимальную пользу из формального мероприятия. Было полезно оглянуться назад, осмотреться вокруг, осознать сделанное и постараться заглянуть в будущее. Такой подход оказался действительно очень полезным и своевременным.

Как часто бывает, хорошая идея сразу не дает нужного результата. Представление докладов проходило довольно формально. Сам К. Фролов почти не появлялся на заседаниях нашего отделения. Их проводил его заместитель В. Авдуевский, мой старый знакомый, 11 лет назад он являлся заместителем председателя ученого совета ЦНИИМаша, где мне пришлось защищать докторскую диссертацию. Авдуевский также часто работал в наших аварийных комиссиях. Академиков на наших презентациях тоже было маловато. Доклады, конечно, давали неплохое представление о научных и практических результатах кандидатов в Академию.

В день презентации мне пришлось присутствовать на нескольких таких докладах. Особенно меня поразило то, что говорилось в докладе о результатах повышения надежности и безопасности Чернобыльской атомной электростанции. В здоровом обществе человек, отвечавший за дело, которое привело к катастрофе мирового масштаба, должен, по меньшей мере,

подавать в отставку, а тут, «по заслугам» — в Академию.

После своей, несколько куцей, презентации я решил посетить ведущих академиков отделения и, размножив доклад, поколесил по городу, попутно прослеживая географию московской науки: В. Бармин, Е. Федосов, Г. Черный, Л. Седов. Было интересно увидеть патриархов и корифеев советской космической науки и техники, услышать их реакцию и вопросы. Свидания с академиком Л. Седовым, нареченным «отцом» нашего спутника только за то (как написал Я. Голованов в книге о Королёве), что он объявил о советских планах запуска на конгрессе МАФ в Копенгагене в августе 1957 года, мне так и не удалось устроить. Меня обещали поддержать мои учителя: В. Феодосьев, Д. Охоцимский, К. Колесников, В. Раушенбах. К сожалению, уже не было в живых В. Глушко, К. Бушуева, Б. Петрова. Один член–корреспондент, который сам выдвигался в академики, откровенно предложил мне поддержку в обмен на голоса «моих» академиков; рыночная экономика в науке опережала время, а скорее всего, существовала всегда: наука должна опережать практику.

Первый вопрос, который мне задавали опытные люди: какая для меня по счету эта попытка. «Первая? У тебя нет никаких шансов, это же все очень дефицитные места, а значит — длинная очередь, многие стоят по десять лет».

Что делать, застой в науке тоже опережал практику, а порой держался крепче, чем в других областях. Средний возраст академиков в те годы перевалил за 70. Как предсказывали, так и получилось. Меня утешали: ты набрал больше 20 голосов, это очень хороший результат. В следующий раз должно быть лучше.

Я уже не помню всех, кто оказался избранным по отделению механики и процессов управления в том 1990 году. Из сохранившихся в памяти назову моего старшего товарища Г. Северина, разработчика космических скафандров и других уникальных систем, главного конструктора из плеяды С. Королёва. От ЦНИИМаша избрали Г. Чернявского, в прошлом заместителя генерального конструктора спутников связи. В том году в головном институте он отвечал за распределение финансирования в космической отрасли и смежных областях.

Скажу честно, я не очень расстроился и не переживал из?за этого неуспеха, а был подготовлен к нему и не ожидал другого исхода. Мне также нисколько не жаль затраченного времени и усилий, не принесших конечного результата. Академическая кампания расширила мой кругозор, дополнительно научила разбираться в людях, в различных человеческих институтах, познать ценности различных целей, роль личностей в истории науки и техники.

Наконец, тезисы моего доклада и личное резюме, изложенное в сжатой, лаконичной форме, помогли самосознанию и самоутверждению. Какая разница, время настоящих храмов, наверное, прошло. В год выборов в АН СССР меня, по представлению Дж. Харфорда, избрали членом AIAA. Через пару лет Американский аэрокосмический институт продвинул меня на следующий уровень — associated fellow.

В начале 1995 года, незадолго до стыковки Спейс Шаттла с ОК «Мир», AIAA удостоил меня еще одного почетного звания, избрав в действительные члены fellow. Я оказался первым русским после Седова, конечно, которого AIAA продвинул так далеко в своей иерархии. Несмотря на всю занятость подготовкой к стыковке, мне удалось выкроить время и побывать на двухдневной церемонии в Вашингтоне, с многочисленными речами, фотографиями и традиционным банкетом. На память остались фотографии. Первый раз в жизни я выступал в полной торжественной форме — черном смокинге, с бабочкой (так называемом — toxido), — взятом напрокат за 150 долларов моим американским приятелем.

Эта академическая история чуть не получила своего продолжения в середине 1995 года.

За прошедшие пять лет много воды утекло, произошло очень много событий глобального и местного значения. АН СССР, как и весь Союз, распалась. Российская АН (РАН), как самый большой обломок прежнего храма, как?то продолжала свою деятельность. Наряду с РАН все остальные обиженные российские ученые организовали добрую дюжину других академий, во всех мыслимых и немыслимых областях, в том числе Академию космонавтики. Не сразу, но все же я стал ее действительным членом. К этому времени я уже был членом–корреспондентом Международной академии астронавтики, а еще через пару лет — академиком.

После стыковки Спейс Шаттла с ОС «Мир» в конце лета Б. Черток сказал мне о том, что, вроде бы, началась кампания по выдвижению кандидатов в РАН, и что у меня должны быть большие шансы быть избранным на этот раз. После этого он сам решил поговорить с Ю. Семёновым. Как я заранее предвидел, из трех предложенных кандидатур наш президент, в конце концов, согласился с выдвижением В. Легостаева, сказал, что, может быть, В. Бранца, и возразил против меня. Справедливости ради надо сказать, что он не стал выдвигать и свою кандидатуру в академики. Престижность этого звания ушла в далекое прошлое.

Все вновь созданные российские академии находились в начальной стадии своего развития, переходной период затянулся

ввиду почти полного отсутствия финансирования. Главная Российская академия — РАН — все же продолжала получать что? то от государства, хотя ее положение стало несравнимым с тем, которое занимало это государство в государстве при советской власти. Осенью 1995 года Президиум РАН отменил не только выборы новых академиков, но также решил не проводить традиционного годичного собрания. Последних средств перестало хватать на оставшихся старых академиков и на их съезды. Академия сомкнула свои ряды.

## 3.25 CNN, космонавтика и коммерция

На днях мне позвонил мой хороший приятель, космонавт Георгий Гречко, — Жора, как зовут его друзья, да и просто знакомые, подчеркивая этим сразу несколько примечательных моментов. Во–первых, имя Жора нравится ему самому. Во–вторых, это имя действительно соответствует его запоминающемуся образу, его имиджу. В–третьих, и сразу, в–четвертых, есть в Жоре что?то одесское и одновременно коммерческо–романтическое. Но речь в данном случае не об этом, не о космонавте Жоре Гречко, речь о сегодняшнем коммерческом периоде нашей космонавтики.

Если конкретно, Георгий предложил мне выступить перед интернациональной камерой ТВ компании CNN, которая, как известно, 24 часа в сутки вещает на весь мир, а в наши дни много рассказывает о том, что творится здесь, у нас в стране. Вообще?то Жора обычно любит выступать сам, и это он, надо сказать, делает мастерски — я это говорю это без шуток. Наоборот, выступая, он сам очень умело шутит, но только по–русски. Жора вообще?то ко мне прибегает как к НЗ, то есть как к неприкосновенному запасу, только в случае крайней нужды. У него у самого вторая жена — английская переводчица. Но тут не тот случай. Короче, надо говорить сразу в эфир, по–английски.

У меня же это — старая болезнь: все началось, когда старший сын пошел в спецшколу № 6, и, чтобы не отстать от сына, от жизни и от школы, взялся я за английские книги. А тут вскоре интернациональная программа «Союз» — «Аполлон» подоспела со стыковкой на орбите, а мы с американцами — сначала стыковались здесь, на Земле, ну и без английского нам, конечно, никак было не договориться. Официально это называлось или языковым барьером, или лингвистической несовместимостью, когда как, в зависимости от ситуации, с какой стороны баррикад посмотреть.

Короче, таким путем оказался я в студии CNN, поблуждав немного по интернациональному кварталу Кутузовского проспекта, тому, что напротив гостиницы с зарубежным названием «Украина». Пришлось даже дважды обращаться к милиционерам. Не люблю я это дело, и не напрасно. Первый из них, наверное, тоже одессит, ответил на вопрос вопросом, даже двумя, — спросил, а зачем это мне и что у меня в сумке. «Не бойся, — ответил я уклончиво, — не бомба». На самом деле в сумке находилась модель АПАС-89. Второй милиционер вопросов задавать не стал, но дорогу показал.

Студия CNN неожиданно напомнила мне коренную

московскую коммуналку, но современную, компьютеризированную, и, конечно, видео — видимо–невидимо. Студия?то разместилась в жилом доме на третьем этаже, это не то что в здании, — рядом с телевизионной башней. Экономит CNN, подсказывала обстановка.

В студии CNN, как и положено в коммуналке, хозяев или пришлых было по несколько в каждой комнате. Но все они, похоже, знали друг друга. Меня же быстро признала Кира Гришкофф, с которой был назначен «апойнтмент» по телефону. Предложив кофе, от которого я почему?то отказался, она сразу сопроводила и передала меня в руки космического корреспондента Тома Монтьера и исчезла, появившись только через час, когда я уже покидал телекоммуналку: современно — профессиональное разделение труда (!).

Без всякой интродукции Том Монтьер приступил к записи, не задав никаких вступительных вопросов типа, кто я и откуда взялся. Может быть, так было задумано, стратегически и тактически. Первый вопрос, как говорят русские, — с места в карьер: серьезно ли Советы собираются продать орбитальную станцию «Мир». Первой реакцией был мой короткий ответ: вопрос поставлен некорректно. Потом, не выпуская из рук любимой модели (чтобы не потерять уверенности, наверное), я стал зачем? то долго объяснять — почему. А потому, что один «Мир» продать нельзя, для этого надо продать добрую часть нашего наземного мира, с его космическими заводами и фабриками, даже с институтом питания Академии наук, с Центром управления и заграничным Байконуром. Пожалуй, на счет Института питания я несколько преувеличил, а остальное — истинная правда, как есть. Даже вспомнил, и что называется, ввернул странно звучащее у нас слово «лоджистикс», что в американской армии означает все виды снабжения.

Что касается рекламы АПАС-89, то она у меня в тот раз, похоже, не получилась. Для такой глобальной компании, как CNN, он показался слишком мелким, да еще в масштабе 1:50.

Только на рассвете следующего дня мне пришла в голову, как показалось самому, блестящая идея, я даже вздрогнул и проснулся, такое бывает. Ведь вечером с собой в машине была же у меня орбитальная станция «Мир», правда, бумажная, изображенная на календаре 1991 года. Зато сработанная с настоящей фотографии, снятой другим моим приятелем, Сашей Серебровым, и безукоризненно напечатанная в Финляндии. Надо было предложить Тому купить у меня этот бумажный «Мир», не за миллионы, конечно, но уж точно — за доллары. Вот это было бы серьезно, это был бы настоящий бизнес.

«Хорошая мысля приходит опосля». Семьдесят лет назад после гражданской разрухи стали говорить: «учитесь торговать», — так и не научились, не позволили нам, а если оглядеться да собраться с духом, так ведь есть — чем.

Еще день спустя оказалось, что все эти варианты были слишком примитивны и вообще неправильны. Когда история о «мировой сделке века» стала известна одному настоящему профессионалу, он надо мной посмеялся. Этот бизнесмен — Тони Зара — торговал сразу на два мира, а может быть, — на три или даже на четыре. Его маленькая Мальта, это он мне еще раньше рассказывал, испокон веков затерялась где?то между арабским и европейским мирами. А сегодня нашлась и черпает из своих тысячелетних истоков самое лучшее, из обоих миров, стыкуя их между собой, добавил бы я. Стыковка — это всегда событие и кооперация! С легкой руки Христофора Колумба и международной коммерции, подключился Новый Свет, а с другой стороны — японский мир подоспел и остальной дальний Восток приобщается.

Но это, так сказать, глобально. Насчет нашего частного бизнеса Тони Зара сказал, не задумываясь: орбитальный «Мир» надо было продавать сразу, пока не разобрались, что к чему. А когда бы выяснились детали, главное, что его нужно непрерывно снабжать и всячески поддерживать, обеспечивать тот самый «лоджистикс», вот тут?то и начался бы настоящий бизнес. Вот тогда бы и развернулись.

Свой кофе в тот вечер в студии CNN я все?таки выпил, заметив, что американцы в этом деле знают толк. Получилось, правда, не очень вежливо, потому что очень некстати вспомнил о том, что говорил мне в Германии один немец. Его самого не помню, а те слова не забыл: пить кофе — это американцы умеют лучше всего. Откровенно, я и тогда был с ним не согласен, американцев?то знал хорошо, недаром несколько десятков раз пересекал океан туда и обратно. Но что?то все?таки в душе заронилось, ревность — может быть, вот и вырвалось после нового общения.

За кофе, между прочим, выяснилось, что интервью CNN не оплачивает вовсе. Говорят — и так почетно высказаться на весь мир. Точь–в-точь, как при социализме, что?что, а это нам хорошо известно. Опять же, на заре советской власти большевики учили брать все хорошее от капитализма, у Америки. Капитализм, похоже, все эти годы тоже не дремал, научился кой–чему у нас, и даже быстрее, но — не самому хорошему.

Одним словом, экономит CNN!

Следующим вечером я, конечно, хотел увидеть и услышать

свое мировое вещание. Сразу несколько обстоятельств помешали этому. Говорил же мне Учитель, зачем приводить несколько причин, почему не получилось. Достаточно назвать одну, первую и главную. По старой привычке, почему?то хотелось каждый раз приводить несколько, для пущей убедительности, что ли. Так вот: во–первых, я опоздал к 8 p. m.; во–вторых, мой старый телевизор не всегда настраивается на дециметры; в–третьих, когда он настраивался, сигнал все равно слишком был слабым, чтобы одновременно и слышать, и видеть. Говорят, мала мощность московского ретранслятора: всего 300 ватт.

Тут уж, похоже, экономят на CNN!

*Ноябрь 1991 года*

## 3.26 500 лет спустя: под солнечным парусом к «Новому Свету»

Белеет парус одинокий
В тумане моря голубом…

*М. Лермонтов*

Прежде чем рассказать о том, что произошло 20 лет спустя после стыковки КК «Союз» и «Аполлон», надо описать события, связанные с самым необычным, почти фантастическим космическим проектом конца XX века. Так получилось, что мне привелось стать в нем всем: организатором и финансистом, главным конструктором, и даже руководителем полета. Не все удалось осуществить из того, что было задумано и спроектировано. Однако то, что удалось совершить практически на глазах всего мира, ставит этот проект в особое положение. Он оказался совершенно нестандартным во всех аспектах: организационном и финансовом, техническом и научном, и даже социально–политическом. В этом проекте мы впервые приблизились к тому, чтобы осуществить идеи и мечты основоположников и корифеев российской и мировой космонавтики. С другой стороны, работа над проектом, его реализация ярко отражали состояние разработки космической техники в мире, ее возможности и бюрократизм системы, косность мировых космических агентств и стоящих над ними правительств, их незаинтересованность в поисках новых нестандартных путей развития, и даже коррупцию в комитетах и комиссиях.

Это стало ясно гораздо позже. А в апреле 1989 года, когда неутомимый «сыщик» и генератор идей В. Кошелев притащил «в клюве» информацию о всемирном конкурсе, объявленном в конце предыдущего года в ознаменование 500–летия открытия Америки. мы знали о солнечных парусах совсем мало. Юбилейная президентская комиссия США единогласным решением, одобренным конгрессом, объявила о всемирном конкурсе. Идея казалась действительно блестящей: 500 лет назад Колумб открыл Америку под парусами своих каравелл, 500 лет спустя современная цивилизация могла продемонстрировать научно–технический прогресс всего человечества и совершить невиданный доселе полет под солнечным парусом к Луне и планетам. По замыслу предполагалось, что в 1992 году три

космических парусника под именами каравелл Христофора Колумба: «Ниньяя», «Пинта» и «Санта Мария» — от всех трех континентов, внесших свой вклад в великое открытие — от Европы, Азии и Америки, стартуют с высокой околоземной орбиты и медленно, но непрерывно разгоняясь, достигнут Луны, а может быть, полетят дальше, к Марсу.

Организаторы так сформулировали основные задачи проекта:

· проверить концепцию солнечных парусов;

· расширить горизонты космических исследований во всем мире;

· способствовать научным и техническим достижениям;

· способствовать осознанию необходимости завоевания и освоения космоса;

· привлечь к проекту как можно больше молодежи.

На самом деле, не только это. Как стало ясно вскоре, мы были способны открыть еще один настоящий «Новый Свет» для всего человечества.

Проект, выдвинутый в США, получивший название «Космическая регата», действительно стал отражением нашего времени, самого конца XX космического века. К сожалению, проект не стал свершением, не поднял американскую нацию на новую, еще более высокую ступень, как поднял ее 30 лет назад президент Джон Кеннеди, полет не стал триумфом человеческого ума и духа, высоких идей и технологий. Полет не стал тем, чем явился полет Нила Армстронга и его товарищей на «Аполлоне-11», за которым наблюдала вся Америка и почти весь остальной мир. Если проанализировать глубже, взглянуть изнутри, то в проекте «Космическая регата» отразились многие характерные черты нашего времени, в первую очередь, особенности развития космонавтики и астронавтики на данном этапе. Провал проекта в целом, невыполнение задуманной идеи отразили многое из того, что присуще текущему этапу. Иногда кажется, что мы просто попали не на тот виток спирали. Похоже, не то зодиакальное созвездие в этот момент встало, под таким знаком Колумб тоже никогда не открыл бы Новый Свет или не смог бы вернуться назад. Мы открыли свой Новый Свет в малом модельном масштабе, и мы вернулись. Вернулись, чтобы начать новый виток или оставить память о себе, о своих делах, пусть не на века, пусть до следующего витка спирали.

Я недаром заговорил о спирали, и речь идет не только об аналогиях. Именно по спирали могут и должны разгоняться космические корабли под давлением солнечного света. Если вывести их на околоземную орбиту и поднять очень большие паруса, то при умелой навигации можно слетать на Луну и

дальше, к планетам Солнечной системы, и снова вернуться к Земле. Основная техническая проблема заключается в том, что необходимо поднять, развернуть на орбите паруса площадью в несколько гектар, требуется сделать эти паруса очень–очень легкими, и нужна уникальная навигация: требуется правильно управлять этими огромными тонкими полотнищами, то подставляя их Солнцу, то идя к нему нужным галсом. Создатель Вселенной поскупился на силу светового давления. Оно слишком маленькое, почти ничтожное, и на земных расстояниях не превышает одного миллиграмма на квадратный метр поверхности. Никто, ничья технология не приблизилась пока к созданию космических солнечно–парусных каравелл. С другой стороны, космическая техника, совершив столько удивительных достижений, создала хорошие предпосылки для осуществления этой идеи. Основоположники, теоретики космонавтики, ставшие ее классиками, Ф. Цандер и К. Циолковский, предложили, обосновали и предрекли солнечные паруса. В принципе, реально создать настолько легкий солнечный корабль с достаточно большими парусами, чтобы он разгонялся с ускорением в 1 миллиметр в секунду. При таком ускорении можно преодолеть земное притяжение и вырваться в околосолнечное пространство всего за несколько месяцев.

В США предпринималось несколько попыток создать корабли с солнечными парусами. В 1977–1978 годах проект полета к комете Галлея под парусом обошелся НАСА в 4 миллиона долларов. Известный специалист Л. Фридман в книге «Солнечные паруса и межзвездные путешествия» цитирует У. Леймана, технического директора проекта, который говорил: «Солнечные паруса всегда привлекали лучших людей, повсюду — в НАСА, в промышленности и в университетах».

По удивительному совпадению, почти как предзнаменование, мне привелось встретить Л. Фридмана в Москве на выставке по космической архитектуре в начале июня 1989 года. Он подарил мне свою книгу, надписав на ней почти по–русски: «Владимир С. Хорошое счастье… Я надеюсь вместе мы иследоваем на планеты».

К сожалению, в нас уже не чувствовалось настоящего энтузиазма. Зато из книги я узнал немало интересного и уж, конечно, почерпнул много хороших терминов на английском языке, которые оказались очень кстати. Его деятельность как организатора и президента Планетного общества была, видимо, направлена на решение более глобальных проблем, но он продолжал следить за развитием нашего проекта, и его комментарии появились в большой прессе.

Казалось, на этот раз пора солнечных парусов пришла, и эта

научно–техническая проблема не устоит перед натиском гигантов космической техники, ведь за командами–участниками конкурса просматривались крупнейшие корпорации Америки, Европы и Азии.

Многие писатели из области научной фантастики ярко описали будущие полеты космических кораблей, гонимых солнечным ветром. Самый яркий из них, Артур Кларк, нарисовал даже картину гонки, регату таких кораблей, предсказал соревнование русского и американца в борьбе за первое место. Наверное, на это рассчитывали организаторы конкурса: на трудность, уникальность задачи с технической точки зрения, на то, что проект находился на грани достижимого, даже при использовании самой современной технологии, на символичность проекта, достойного великого открытия 500–летнего прошлого, и, наконец, на насущную потребность дать современной астронавтике достойные цели в виде новых маяков, соответствующих фундаментальным идеям основоположников космонавтики, великих фантастов прошлого и творцов настоящего.

С. Королев был основоположником практической космонавтики. Известно, что он тоже благосклонно относился к парусному космоплаванию: напутствуя А. Леонова перед первым выходом в открытый космос, он сказал: «Пусть солнечный ветер дует тебе в спину там, наверху».

Конкурс объявили в самом конце 1988 года. От имени Юбилейного комитета руководитель проекта Клаус Хайс написал воззвание к народам и странам, а специалисты Американского института аэронавтики и астронавтики (AIAA) подготовили Request for Proposal -RfP (Требования к предложениям — ТкП).

Надо сказать несколько слов о К. Хайсе. В 70–е годы этот австрийский ученый с экономическим уклоном привлек внимание НАСА своими работами по обоснованию космических транспортных систем многоразового использования, и его пригласили работать в США. Необузданно–генераторная натура этого человека толкнула его в новое «космическое пространство». Когда позже мы встретились и даже подружились, мне думается, я понял его сильную сторону, которая часто соответствовала «текущему моменту». Он был способен найти актуальное звено в бурном, иногда мутном океане современной науки и технологии, со всеми их хитросплетениями, с политикой, с разными формами государственного и другого финансирования, а затем тянуть эту цепь, пока на другом конце не появится что?нибудь настоящее, действенное. К К. Хайсу относились по–разному, многие понимали, что за ним нет мощных структур или существенных

ассигнований, некоторые даже считали его мыльным пузырем. Однако на космических форумах, таких как конгрессы МАФ, в различных комитетах и ассоциациях с ним встречались, его слушали и обсуждали возможные планы и проекты деятели разного масштаба. Но официальные, государственные организации, прежде всего НАСА и руководители крупных аэрокосмических компаний, в этих встречах старались не участвовать. Ведущую роль К. Хайса в организации работ по созданию солнечных парусов не признавали французы, которые объединили энтузиастов в Европе под названием Группа U3P (Union pour la Promotion de la Photonique Propulsion (Союз развития фотонных двигателей), однако об этом — позже.

Профессионалы AIAA очень грамотно составили RfP (ТкП), включив в них как технические, так и организационно–экономические требования к техническим предложениям (ТП). Я могу об этом судить авторитетно, потому что меньше чем через год, летом и осенью 1989 года мне пришлось детально работать по этим ТкП, руководить моими товарищами и, разрабатывая наши ТП, писать их самому на русском и английском языках.

Эта работа началась позже, первые 4 месяца ушло на то, чтобы RfP попало к нам в НПО «Энергия», альма–матер советской космической техники.

Срок подачи заявок истекал в начале мая, и у нас оставалось буквально несколько дней на то, чтобы определиться организационно, составить необходимые документы, подать заявку на участие в конкурсе и успеть переправить эти бумаги через океан. Тогда, на 4 м году перестройки, началась организация малых предприятий и кооперативов. Комсомол поддерживал создание молодежных центров — МЦ. Наш МЦ «Энергия», во главе с его директором А. Михеевым, очень предприимчивым молодым человеком, разместившийся в здании общественных организаций парткома, завкома и Комитета ВЛКСМ, начал заниматься мелкой коммерческой деятельностью.

Новый проект мирового масштаба и уникального научно–технического содержания ему тоже очень понравился. Директор МЦ с удовольствием согласился приютить нас, техническое руководство проекта, включая ветеранов, под своим молодежным крылом.

Мы оперативно составили заявку, а я уговорил своего хорошего приятеля, космонавта Г. Гречко, который в начале мая улетал в очередную командировку в Америку, взять документы с собой. Как позже выяснилось, Георгий перестраховался и передал наше послание советским дипломатам в Вашингтоне, насколько мне известно, эта депеша так и не дошла до адресата, видимо,

согласование заняло больше времени, чем предполагалось, а жить советской власти оставалось немногим больше года. Как учил опыт космонавтики, техника, орбитальные и земные операции требовали дублирования, обычная почта, хотя и медленно, все же работала: с некоторым запозданием и мы, в конце концов, оказались зарегистрированными в Юбилейном комитете.

С этого времени, с конца апреля 1989 года, на все последующие годы моя жизнь оказалась связанной с этим космическим солнечно–парусным проектом. С большей или меньшей интенсивностью, с некоторыми перерывами и с периодами очень большой активности, мобилизации всех сил, работа продвигалась вперед. Мы работали от этапа к этапу: от организации и проектирования, от переговоров и дипломатических зигзагов к детальной разработке и изготовлению. Наконец, вся эта деятельность привела нас к запуску в космос, эксперименту на орбите.

Обо всем том, что было сделано за эти годы, рассказать невозможно, да этого и не требуется. Я попытаюсь сказать о главном и примечательном, потому что иначе никто не узнает о том, каким путем удалось осуществить то, о чем мечтали корифеи теоретической космонавтики и что привело в восторг одних и вызвало возмущение других в конце зимы 1993 года.

Сначала, уже в мае 1989 года, мы создали небольшую группу из числа энтузиастов и приступили к проектированию. С самого начала нам стало ясно, что для решения задачи, для проектирования солнечного парусного корабля (СПК) необходимо привлечь специалистов разного профиля. Формально в рамках МЦ объединилась группа инженеров из нескольких подразделений НПО «Энергия» и ряда других предприятий — наших традиционных смежников, В эту группу вошли ОКБ МЭИ (связисты московского энергетического института), ВНИИ электромеханики, компьютерная организация ЭЛАС из Зеленограда, гироскописты Саратовского «Корпуса», сибирские электромеханики из Томска, управленцы ЦУПа, кабельщики ВНИИ КП, космические связисты Инмарсата. Работа по проектированию СПК началась.

В целом мы проявили энтузиазм и предприимчивость. Однако главная наша сила на этом этапе заключалась все?таки в умении выдвинуть правильную концепцию, которая соответствовала поставленной задаче и оставалась реальной. Мне до сих пор представляется, что наша бригада блестяще выполнила этот мозговой штурм — спроектировала солнечный парусный корабль, способный летать на орбите, разгоняться, и тормозиться, и выполнять другие уникальные операции.

Основная идея, заложенная в СПК заключалась в использовании центробежных сил для того, чтобы выполнять сразу несколько основных функций: развертывать пленочные полотнища, поддерживать их форму и, наконец, управлять положением, ориентацией всего корабля с развернутыми огромными парусами.

Космический парусник состоял из двух пленочных дисков, которые вращались в противоположные стороны относительно центрального вала. К этому центральному валу прикреплялся приборный контейнер с солнечными батареями, солнечным и звездным датчиками, другими элементами, обеспечивавшими навигацию и управление, развороты СПК и его ориентацию. Если обнулить общий кинетический момент вращающейся системы, то есть уравнять кинетический момент двух дисков, то такая пара, спаренный гироскоп, обладает замечательными свойствами. Разворачивая один диск относительно другого, можно заставить систему вращаться вокруг поперечной оси. Замечательно то, что чем больше момент инерции диска, тем больше его кинетический момент, и в то же время — больше гироскопический момент, заставляющий вращаться, прецессировать систему. Таким образом, основополагающая идея, дававшая возможность управлять гигантским парусом, заключалась еще в том, что центральный вал разбили на две части и соединили их шарниром. Качания шарнира на небольшие углы давало возможность на самом деле, а не только теоретически, поворачивать вектор кинетического момента, генерируя гироскопический момент, заставлявший весь корабль поворачиваться вокруг поперечной оси. Несмотря на микронную толщину «парусины» — пластиковой алюминизированной пленки, — момент инерции почти 200–метрового диска был огромным, чтобы его поворачивать, требовались гигантские управляющие моменты. Прелесть выбранной концепции как раз и заключалась в том, что с ростом момента инерции парусника одновременно увеличивался кинетический момент вращающихся пленочных дисков и, соответственно, возрастал гироскопический управляющий момент.

Второе достоинство предложенной концепции заключалось в том, что управление не требовало реактивной системы, а следовательно — расхода рабочего тела. Более эффективной системы в весовом отношении и других важнейших аспектах представить почти невозможно. «Безрасходная» система как нельзя лучше подходила для корабля, для которого весовые характеристики имели первостепенное значение. Таким образом, СПК не требовал топлива ни для того, чтобы разгоняться в

космосе, ни для того, чтобы ориентироваться в пространстве.

В хвостовой части корабля закрепляли лунную капсулу, которую планировали отстрелить на подлете к ночному светилу. Это также требовалось сделать в соответствии с ТкП.

Многие части и подсистемы СПК, принципы и решения, были действительно оригинальными, новаторскими. Основная причина, заставлявшая нас ввести сразу несколько новых систем, заключалась в том, что требовалось уложиться в жесткий весовой лимит. Мы не могли превысить 500–килограммовый рубеж, иначе наш парусник не преодолел бы земное притяжение и не ушел бы в дальний космос.

Несмотря на то что решение всех этих задач имело важное значение, центральной проблемой являлась конструкция самого солнечного паруса: как сначала сшить гигантское полотнище, затем сложить его, уместив в небольшой летный контейнер, а в конце развернуть его в космосе. Именно над этим ломали головы конструкторы во всех странах и континентах.

В решении этой центральной проблемы мы также пошли по рациональному пути, разрезав свой круглый парус на сектора, сложили их в узкие полосы и намотали на катушки. Все катушки разложили на едином барабане, соединив их кинематически для синхронного вращения при развертывании.

Через три с половиной года этот принцип и созданная на его основе конструкция 20–метровой модели была успешно испытана на космической орбите.

Наш СПК получился эффективным и красивым, я стал называть его «солнечным кораблем», «солнечником» или «солар–крафт» — на английский манер, подобно «спейс–крафт» — космическому кораблю. Он смотрелся, этот «солар–крафт», значит, он должен летать. То, что он еще не взлетел, не его вина и не наша.

Мне пришлось также окунуться в совершенно новую сферу деятельности, связанную с добыванием денег. В соответствии с теми же ТкП мы не могли полагаться на государственные структуры. Потолкавшись некоторое время вместе с молодежным директором А. Михеевым по калининградским кооперативам, которые только разворачивали свою коммерческую деятельность, и поняв, что начинающие коммерсанты денег на ветер, пусть даже самый солнечный, бросать не собираются, я поехал к своим старым приятелям — директорам московских предприятий. У них удалось выпросить небольшую финансовую поддержку: несколько «стариков» решили раскошелиться и поддержать колумбов XX века, они?то и ссудили нам, кто 10–15, кто даже 30–40 тысяч рублей. Я должен, прежде всего, назвать директора ВНИИ КП И.

Пешкова, руководителей ВНИИ ПП Л. Черневского и Р. Коросташевского, руководителей «Инмарсата» В. Богданова и Л. Пчелякова, директора ЦУПа В. Лобачева, директора ДКБА П. Дементьева, директора «Полюса» П. Голубева. Тогда эти «тыщи» были почти большие деньги. Мы оказались очень дисциплинированными участниками конкурса — у государственных организаций и министерств финансовой поддержки не просили.

Собранные средства шли на оплату договоров–подрядов, которые заключались с бригадами инженеров и ученых, такая форма выполнения работ перекочевала к нам из колхозов и со строек в эту переходную пору.

Как руководитель научно–технического направления по большим космическим конструкциям, я возглавил эту группу, а моим заместителем стал главный управленец НПО «Энергия», мой старый товарищ и соратник В. Бранец. Еженедельно по вторникам в 10 утра мы стали проводить оперативки, совещания специалистов нашего предприятия и ближайших смежников, на них заслушивалось состояние работ, обсуждались проблемы и давались поручения. Эти оперативки проводились с некоторыми перерывами в течение нескольких последующих лет и сыграли заметную роль в разработке солнечного парусного корабля, нашего СПК и его модификаций.

Однако эта широкая коллективная деятельность развернулась позже, а тогда, летом и осенью 1989 года, требовалось сработать очень оперативно.

Как всегда, когда в короткие сроки требовалось составить комплексный технический материал, я написал его содержание, расставив исполнителей и определив сроки представления разделов, взял на себя их стыковку между собой и общее редактирование. В рассказе о солнечной батарее, об МСБ «Больше, чем доступно глазу», мне уже пришлось упоминать об этом заключительном периоде работы над техпредложениями по СПК. Несмотря на все трудности и препятствия того времени, к 14 ноября, за 2 дня до срока, два тома ТП улетели за океан, они отправились в Новый Свет.

В первом томе детально излагалась концепция солнечного парусника и его основных систем. Корабль смотрелся, но выглядел необычно, наверное, поэтому он сразу не полетел. Он мог полететь, потому что его спроектировали здраво и профессионально. Корабль следовало сделать необычно легким, даже по космическим стандартам. Туда вложили весь опыт, наметили усовершенствование многих систем, все лучшее и новое, что было реально и достаточно близко, тоже включили в

этот проект.

Во второй том вошли материалы по организации работ и по экономическим оценкам проекта. План работ на последующие три года включал также широкий круг общественно–образовательных мероприятий, работу с молодежью, даже проведение празднеств и карнавалов в честь уникального 500–летнего юбилея. ТкП также требовали от нас предложений по прикладным экспериментам. В этой части нам способствовала большая удача.

Предложение провести дополнительный прикладной эксперимент, названный «Новым Светом», стало особой страницей всего проекта. Он действительно явился уникальной находкой, имевшей огромное значение для будущего всей космической техники, даже его название оказалось очень символичным. В принципе, идея космического освещения не нова, ее еще в 1929 году выдвинул известный немецкий профессор Г. Оберг.

Размышляя о солнечных парусах, я обнаружил, что они одновременно являются космическими зеркалами, отражающими солнечный свет: почему бы не направить луч отраженного света на Землю и не осветить ее ночную сторону, это же очевидно. Нет ничего более очевидного, чем простая, ясная, даже сформулированная идея.

Позже я написал об этом так: «500 лет назад Колумб, подняв паруса, направился на запад, в поисках новых путей к Индиям и открыл Новый Свет. 500 лет спустя мы собираемся поднять солнечные паруса на космические орбиты. В результате мы получим возможность открыть «Новый Свет» из космоса для всего человечества».

Некоторое время спустя я подумал, что не последнюю роль в этом проекте сыграли яркие впечатления моей молодости: тогда, осенью 1957 года, мы, совсем молодые инженеры вечерами в ясную погоду выходили на улицу и, задрав голову, наблюдали первую искусственную звезду, пользуясь заранее публиковавшимися в газетах данными.

В октябре 1989 года произошли важные события, связанные с проектом и имевшие существенные последствия.

На очередном конгрессе Международной астронавтической федерации (МАФ), который перенесли из Китая в испанскую Малагу в связи с политическими событиями на площади Тянь–ань–Мынь, наметили провести первую встречу по проекту «Космическая регата». Получив приглашение принять в нем участие, мы написали докладную нашему генеральному, как я и предполагал, меня Ю. Семенов не пустил, на МАФ поехал В.

Кошелев вместе с нашим молодежным директором А. Михеевым. Оставшись писать техпредложения и отрабатывать другой солнечный агрегат — МСБ, я с гордостью говорил, что уже бывал в этой их Малаге.

Наши посланцы привезли из Испании заверения от К. Хайса в том, что он ждет от нас ТП и обещает финансовую поддержку. Неожиданной оказалась информация о том, что европейцы во главе с французской группой U3P, не поддерживали американскую инициативу и предлагали свой вариант организации конкурсного проекта, тоже с полетом под солнечным парусом к Луне. Раскол наступил уже на эмбриональном этапе.

Наши делегаты познакомились с американцем по имени Крис Фаранетта, и это знакомство тоже стало в будущем существенным для нас, для нашего дела, и даже для НПО «Энергия» в целом.

Зимой наступило некоторое затишье. Мы ждали вестей из?за океана и оптимистически, а может быть, по наивности считали, что там идет бурная деятельность, ведь до юбилея всей Америки оставалось каких?то два с половиной года.

Мы верили в себя и в наш проект, в то, что профессионально разработали предложения, представив эффективный, оригинальный, а главное, реальный проект. Инженерно–конструкторская и производственно–экспериментальная база НПО «Энергия» и наших смежников, наш уникальный опыт и энтузиазм являлись залогом успеха на следующих этапах работ. Чтобы еще более укрепить свои и общие позиции, выиграть время, мы решили разработать дополнительные предложения в части ракеты–носителя. Подключив подразделения, которые в НПО «Энергия» занимались средствами выведения КА на орбиту, наш творческий коллектив, ТК «Космическая регата» разработал еще один дополнительный том ТП.

Мне также удалось договориться с председателем Главкосмоса А. Дунаевым о том, что они поддержат проект и обеспечат РН «Протон» на льготных условиях. Экономическая ситуация того времени позволяла считать такую сделку вполне реальной: цены на РК–технику в Советском Союзе оставались очень низкими. При цене запуска в несколько раз ниже мировой казалось возможным, даже реальным, сэкономить средства и получить несколько миллионов долларов на создание самого солнечного корабля.

Все, казалось, складывалось удачно.

Наконец, в середине февраля 1990 года пришло радостное сообщение о том, что наш проект допущен к следующему кругу конкурса, а мы приглашались на презентацию в Вашингтон, намеченную на конец апреля. Путь туда оказался гораздо труднее

и длиннее, чем могло показаться.

Чтобы поехать в Америку, требовалось, прежде всего, снова получить согласие генерального директора. Несмотря на то что отработанные, полностью испытанные батареи МСБ находились уже на полигоне Байконур, готовые к полету на модуле «Кристалл». Ю. Семенов не давал согласия на мою поездку. Никакие аргументы, казалось, не действовали: требовалось поехать всего на несколько дней, в счет отпуска, ни спрашивая ни копейки на поездку. Это казалось диким самодурством. В тот момент помог космонавт В. Рюмин, заместитель генерального, который поддержал нашу деятельность, всю команду, и меня в частности. В течение всей работы над проектом мне не раз приходилось преодолевать такие препятствия по разному поводу, испытывать особое к себе отношение. Хлебнув сполна несправедливости и притеснений, в конце концов, я махнул рукой на такие дела и стал действовать самостоятельно, на свой страх и риск, в буквальном смысле всех этих слов.

Второе препятствие пришло с другой стороны. Казалось, мы были не угодны никому: посольство США не выдало нам визы в требуемые сроки, несмотря ни на какие звонки и даже попытки В. Кубасова, Героя «Союза» и «Аполлона», выйти на самого посла под лозунгом «Колумбус-500». «Не нужно им никакое 500–летие», — сказал я А. Михееву и еще раз махнул на все это дело рукой. Торжественная презентация прошла без нас. Тогда мы еще не знали, что фактически подведение итогов конкурса оказалось безрезультатным, прежде всего потому, что никакого финансирования последующих этапов не последовало: денег не было, несмотря ни на какие посулы и высокие подписи. Несколько лет спустя К. Хайс и отставной американский сенатор Дж. Саймингтон, который поддерживал солнечные паруса, рассказали мне о некоторых деталях: финансовые истоки провала исходили от председателя юбилейного комитета Дж. Гуди. Докладывая в Конгрессе о работе комитета и отвечая на вопрос, нужны ли дополнительные средства для проведения юбилейной кампании, председатель ответил, что у них все имеется. Этот американский бизнесмен кубинского происхождения из Майами оказался замешанным в каких?то финансовых махинациях, связанных с юбилейной деятельностью, и по слухам даже отсидел небольшой срок в тюрьме. По словам Дж. Саймингтона и К. Хайса, эти нарушения и провал финансирования «Космической регаты» оказались взаимосвязанными.

Через неделю, когда мы почти перестали ждать и переживать, неожиданно пришел повторный вызов от К. Хайса, а посольство быстро выдало визы.

В первых числах мая самолетом «Люфтганза» мы вылетели в Вашингтон. Я должен рассказать о роли этой западногерманской авиакомпании и том, как она стала нашим бескорыстным спонсором, нашим «пилотом».

В дождливый августовский день 1989 года мы случайно встретились с космонавтом В. Севастьяновым на автомобильной стоянке у нашей проходной на Ярославском шоссе под знаком «Остановка запрещена» и разговорились об общих интересах. Мы обсудили экзамены, которые он собирался сдавать в связи с планами еще раз слетать в космос на ОС «Мир», а я поведал ему о солнечных парусах, о которых можно было рассказать в популярной ТВ–передаче «Человек, земля, вселенная». Виталий был в ней гораздо больше чем ведущий. Мне пришлось с этим ознакомиться, когда в конце 1974 года мы готовили передачу, посвященную нашему АПАС-75 для «Союза» — «Аполлона». Теперь я попутно упомянул о том, насколько важным было найти спонсоров проекта. Вот тут?то В. Севастьянов и вспомнил о том, что, будучи во Франции, стал членом какого?то элитного клуба, и предложил мне обратиться в «Люфтганзу» с предложением стать посредником в поиске западногерманских партнеров. Через несколько дней мы составили письмо президенту этой авиакомпании Г. Рунау, члену того же клуба. В январе 1990 года пришел ответ, в нем сообщалось, что энтузиастов космических парусных гонок среди последователей фон Брауна обнаружить не удалось, но что «Люфтганза» любезно предложила оказывать нам транспортные услуги.

Практически, только благодаря этой авиакомпании, благодаря ее президенту и генеральному представителю в Москве Г. И. Бараклингу, доброму и благородному человеку, нам удалось принять участие во многих зарубежных встречах, посвященных солнечному парусу. Нам пришлось летать в США, во Францию и в Италию, где недалеко от родины Колумба миланские ученые и инженеры провели первую научную конференцию по межпланетному парусному сообщению.

Я, как мог, старался отметить заслуги «Люфтганзы» перед «Космической регатой» и перед мировой космонавтикой. Забегая вперед, должен сказать, что летом 1992 года в космос улетели небольшие модели солнечных парусников. На них были нанесены эмблемы наших главных спонсоров, среди них почетное место занимал знаменитый немецкий Kranich (журавль). Несколько месяцев позже, когда на пленке большого паруса уже нарисовали огромного журавля, составили и почти подписали проект договора об официальной рекламе в космосе, Ю. Семенов отказался утвердить соглашение, не захотел делиться рекламной

прибылью ни с кем, даже с В. Севастьяновым, космонавтом и членом элитного клуба, к тому же ставшим сенатором российского парламента.

Когда модель паруса раскрыли в космосе, ранним утром 4 февраля мне удалось пригласить Г. Бараклинга в ЦУП и показать ему, как это все происходило в космосе и на Земле, можно сказать, живьем.

Прибыв в Вашингтон в мае 1990 года, мы не обнаружили никакой особой обстановки. Столица Америки встретила нас новым, кристально чистым, почти холодным районом, которого не существовало 20 лет назад, его так и назвали: Кристалл Сити. Никто нас не встречал, плакатов о приближавшемся 500 летнем юбилее в пределах видимости не просматривалось, было похоже, что о предстоящей лунной гонке под солнечным парусом никто в столице не знал.

К. Хайс оказался гостеприимным хозяином, поселив нас в шикарный «Марриот–Отель». Еще не узнав, но уже почувствовав, что платить ему приходится из своего кармана, на следующий день я предложил молодежному директору поселиться в одном номере, заодно рассказав ему притчу об «академической постели». Нас также принял сам бывший сенатор Дж. Саймингтон, активно помогавший юбилейному комитету, в его роскошном офисе на Пенсильвания–авеню. Мы постепенно начинали понимать, что, как всегда, главная проблема заключалась в отсутствии финансирования, а если сказать проще, денег на проект не было. Несмотря ни на какие высокие комитеты и комиссии, одобренные Президентом и Конгрессом, денег, в конце концов, не дали. Проект оказался без финансовой основы, как здание на песке, без фундамента.

Однако К. Хайс все?таки надеялся поднять нужный фонд и пытался внушить нам оптимизм. Нас не надо было уговаривать. Несмотря на первые разочарования, мы все же надеялись, что в богатой Америке найдутся средства отметить их юбилей так, как было задумано: достойно. Откровенно говоря, я также надеялся еще на два обстоятельства.

Первое — на договор с А. Дунаевым о том, что Главкосмос обеспечит РН «Протон» на льготных условиях, и это привлекательное, очень выгодное предложение продвинет весь проект. Расходы на запуск на начальную орбиту составляли существенную долю всех предполагаемых расходов на проект в целом. Например, ракета–носитель «Дельта» стоила 70—80 миллионов американских долларов, и наше предложение выглядело очень заманчивым: Главкосмос брался запустить сразу 3 парусника на одном носителе за 20 миллионов долларов.

Низкая стоимость РК–техники в Советском Союзе позволяла это сделать в те годы. В своем письме А. Дунаеву, написанном сразу после возвращения из США, я даже ссылался на то, что согласовал эту договоренность с исполнявшим обязанности нашего посла в Вашингтоне Е. Кутовым.

Второе — наше предложение провести эксперименты и начать разработку космических рефлекторов, на основе которых можно создавать систему искусственного освещения из космоса, позволяло совсем по–другому взглянуть на всю эту затею. Из чисто символического, юбилейного мероприятия, из экзотического, старомодно–парусного, хотя и солнечного средства полета в далекий космос к необитаемым планетам, проект превращался в нечто совсем другое: уже просматривалась, стала видна прикладная, околоземная технология, способная решать самую насущную проблему всех землян, всех времен и народов — энергетическую проблему.

500 лет спустя: под парусом к новому свету — приобретало совершенно новый смысл.

Идея освещения из космоса в те годы очень увлекла меня. Я не поленился и затратил порядочно времени на то, чтобы вникнуть в теоретические основы этой техники, проработав уникальные труды К. Эрике, и даже заимствовав из них звучные термины «лунетта» и «солетта», очень образно характеризовавшие уровень освещенности из космоса на Земле. Летом 1991 года, находясь в отпуске, я подготовил инженерную записку, в которой удалось объединить достижения теоретиков прошлого и практиков настоящего. Окунувшись в геометрию зеркальных орбит, удалось найти такие, которые хорошо смотрелись для системы космического освещения, так как благодаря некоторым «хитростям» они оказывались «светлыми» и «почти светлыми». Ох, и досталось мне за это вмешательство в чужую область от настоящих профессионалов!

Мне казалось, что профессионалы из AIAA, составлявшие RfP–юбилейного проекта, не ожидали, что самые фантастические требования и смелые предположения найдут такое полное отражение в наших предложениях, присланных на конкурс.

Однако, как показали международные форумы и совещания, состоявшиеся в последующие месяцы, никаких сдвигов в умах людей, в высоких юбилейных комитетах и комиссиях не происходило. Даже самые льготные условия запуска на орбиту никого не привлекали, никакая научно–техническая перспектива не заинтересовала ни космические агентства, ни самую высшую школу и другие человеческие институты. Научная и другая общественность молчала.

Во время майской встречи нам не удалось познакомиться с другими командами, которых также объявили победителями первого этапа конкурса. С некоторыми из участников мне пришлось встретиться позднее — как лично, так и путем переписки. Когда готовился полет английской женщины–космонавта, я пытался сагитировать англичан построить и послать на орбиту маленькую модель, но безуспешно. Сначала по переписке, а позднее лично в Калифорнийской Пасадене я познакомился с Робертом Стейли, одним из энтузиастов нового поколения космических полетов, в том числе экзотических. Мы много раз встречались во время моих командировок по проекту «Мир» — «Шаттл» и жаловались на нашу парусную судьбу.

В Вашингтоне мы составили протокол, наметили план создания символической компании под столь же иррационально–вероятностным названием «Четыре–сигма групп» и, погрузив михеевские ящики со значками — реальный бизнес МЦ — в поезд, уехали на север, в Принстон, к К. Фаранетте, к тому самому знакомому А. Михеева по прошлогоднему МАФу.

Нью–Джерси: Трэнтон и Принстон встретили нас почти патриархальным спокойствием. Институт изучения космоса (ИИК), где работал Крис, представлял собой небольшую группу, которая работала под руководством, можно сказать, под предводительством Геральда О'Нейла, известного ученого и автора почти фантастических книг, посвященных будущему завоеванию и освоению космического пространства. Делами института управляла Бетти Грибер, негромкая, но деятельная дама из богатой семьи. По хватке она была под стать ее мужу, строительному бизнесмену, с которым мы тоже познакомились. Забегая вперед, скажу, что через пару лет после смерти Г. О'Нейла, не вникая ни в науку, ни в технику, Б. Грибер сумела возглавить институт и продолжала дирижировать учеными космического масштаба, успешно собирая форумы, посвященные актуальным проблемам освоения космоса.

Уже во время этого первого визита в Принстон мы познакомились со многими хорошими людьми, начиная с многолюдной семьи Фаранеттов и профессоров университета. Очень интересной оказалась встреча в колледже, посвященная актуальным проблемам астронавтики, где я впервые встретился с Дж. Харфордом, почетным директором института AIAA. Своим присутствием мы, правда, смутили основного докладчика, который делал сообщение о самой передовой разработке аэрокосмического самолета следующего поколения, уникальный реактивный двигатель которого мог работать в двух режимах: с забором кислорода из воздуха и как классический ракетный

двигатель. Мы побеседовали на общие темы космонавтики и астронавтики. Я тоже сказал несколько слов о наших последних достижениях и планах.

Мой короткий отпуск заканчивался, и я улетел в Москву, захватив с собой подаренный институтом ИИК списанный персональный компьютер, пусть самый простой (типа Экс Ти), пусть без винчестера, к тому же сломанный, но все?таки настоящий, изготовленный фирмой IBM еще в 1982 году. А. Михеев задержался на несколько дней в США, чтобы завершить свой изначальный бизнес–план, но, глядя на меня, тоже попросил выделить ему такой же компьютер. Молодежь быстро схватывала все выгодное и полезное у старшего поколения. Когда я, при поддержке космонавта В. Аксенова, в то время директора Центра «Природа», доводил свой пи–си до рабочего состояния и справился у Анатолия, исправлен ли второй монитор, тот лишь ответил, что не знает, так как сразу загнал его какому?то приятелю. Молодежь осваивала вычислительную технику гораздо быстрее нас, стариков. В МЦ вскоре появились новенькие пи–си, более современные, с винчестерами, они использовали их и для работы, и для коммерции.

Вообще?то мы неплохо взаимодействовали с А. Михеевым, особенно когда дело касалось зарубежных связей. Мы вместе побывали на Конгрессе МАФ в Дрездене, где я на фоне высокой «солнечной активности» главным образом рекламировал свой АПАС. Приехавший туда К. Хайс, хотя и продолжал призывы поднять солнечные паруса, неофициально сообщил нам, что кто?то в Вашингтоне пытался наложить на весь проект вето, исходя из стратегических интересов США. Именно после этого, посоветовавшись с Дж. Харфордом, я написал письмо вице–президенту Соединенных Штатов, на которое не получил никакого ответа. Следующей весной 1991 года мы снова приехали в Принстон, где на конференции Института Г. О'Нейла представлялся мой доклад о полетах под солнечным парусом. Все?таки наши интересы все больше расходились. Анатолий, понял, что солнечный ветер не надувает паруса коммерции, и переключился на настоящий бизнес: он хорошо чувствовал ветер перемен, когда компьютерный бизнес начал насыщаться, он пересел на иномарки, потом еще на что?то. Постепенно я потерял его из вида, МЦ он забросил, и даже не напился, когда мы запустили модель первого солнечного паруса, а ведь обещал.

Последний раз я видел его на юбилее нашей калининградской школы № 1, как оказалось, он учился там же, только 20 лет спустя.

Другое время — другие песни.

Уже в 1990 году, работая над парусником внутри НПО «Энергия» в новых экономических условиях, мы поняли, что для продвижения нашего дела требовалась своя структура. Через год, в августе 1991 года, образовался Консорциум «Космическая регата» (ККР), объединявший несколько предприятий, принявших участие в разработке СПК. Нам с В. Брацем было не до организационных хлопот, и мы решили, что директором консорциума должен стать молодой человек, тем более что имелась прекрасная кандидатура: Н. Севастьянов, энергичный 30–летний парень, который искал, куда приложить свою энергию. Он действительно оказался очень деятельным и тогда, в конце лета, когда собирал учредителей консорциума, и когда устраивал презентацию в декабре, и позднее, когда подыскивал зарубежных партнеров и спонсоров. Он очень старался при организации совместного предприятия не с кем?нибудь, а с бизнесменом с острова Мальта Тони Зара, искавшего в свою очередь приложение своим капиталам. Очень вовремя, в начале 1992 года, как раз перед финансовым обвалом, нам вместе удалось купить три «Москвича». К сожалению, когда пытались подбирать новых партнеров и спонсоров и готовили рекламу нашему «Знамени», наше взаимодействие нарушилось. Самым большим достижением и удачей Н. Севастьянова стала совместная деятельность с северянами из объединения «Ямбург–газ». Углубившись в технику, я не придавал должного значения этим контактам, хотя безоговорочно поддерживал их. Вскоре они окончательно вышли из?под моего контроля. Н. Севастьянов становился все более самостоятельным по мере того, как финансирование со стороны «Ямбург–газа увеличивалось, они нашли общие интересы, которые были намного реальнее нашего «Нового Света», каким бы перспективным и многообещающим он ни казался для районов крайнего Севера с их долгой полярной ночью. Так «Космическая регата» пришла к промежуточному финишу, и, заняв символическое призовое место, стала трамплином в будущее для самого Н. Севастьянова и многих его сподвижников. Еще через год они организовали «Газком», одним из учредителей которого формально стала «Космическая регата». «Газком» — это газ и коммуникация, прежде всего через космические средства связи. Совместно с НПО «Энергия», как головной организацией, они стали создавать новый спутник связи «Ямал», который разрабатывали с использованием технических решений СПК (солнечного парусного корабля). Мне в этом проекте и в структуре места не нашлось, хотя к этому времени стало не до новых фантастических проектов: стыковка «Мир» — «Шаттл» вошла в активную фазу и занимала почти все мое время и силы.

Было все?таки обидно, наверное, сам виноват. Нет, я не завидовал шикарному, ультрамодному офису «Газкома», с заграничной мебелью и молодыми секретаршами. Мне казалось, что в настоящих делах «Газкома» мой опыт по разработке спутников связи, ох как бы пригодился.

В. Бранец, в отделении которого работал Н. Севастьянов, тоже был непростым человеком, но умел лучше меня ладить с людьми, с начальством и с подчиненными. Они оба хорошо взаимодействовали во многих направлениях, по линии «Газкома», по Ямалу и другим проектам. Надеюсь, что это сотрудничество и ростки, проросшие в «Космической регате», принесут настоящие плоды.

Т. Зара тоже оставил мечты о новом «Новом Свете» и продолжил свой коммерческо–туристический бизнес в Старом Свете и прилегающих регионах.

Вся эта деятельность и интриги развернулись позже. А тогда, в декабре 1991 года, когда мы проводили презентацию Консорциума «Космическая регата», был решен только вопрос об основном нашем реальном проекте: мы решили осуществить демонстрационный эксперимент с моделью солнечного паруса, получившей название «Знамя-2». Надо сказать, что В. Кошелев с его людьми за пару лет до этого разработал проект пленочного отражателя, формируемого центробежными силами, под тем же названием. Как большинство задумок генератора идей, «Знамя-1» не продвинулось дальше «бумажного змея». На этот раз вместе с настоящими конструкторами идея «овладела массами» и нашему общему блестяще–пленочному «Знамени» суждено было слетать в космос и удивить целые народы и континенты.

Об этом, о нашем настоящем «Знамени» весь дальнейший рассказ. Сейчас уже трудно вспомнить, когда и как идея развернуть модель солнечного паруса на орбите пришла мне в голову. Записей, относящихся к тому времени, лету 1991 года, к сожалению, не сохранилось, однако, логика конструкторского мышления была понятна: требовалась экспериментальная база на орбите со связью и управлением, с автоматикой и человеком, с наземной отработкой и поддержкой. Конечно, этой базой стал орбитальный комплекс «Мир» с кораблем «Прогресс», его орбитальный и наземный сегмент.

Уже к осени 1991 года все сложилось: концепция парусной модели, грузовой корабль «Прогресс», место для установки модели в переходном стыковочном тоннеле, процедура и последовательность проведения эксперимента.

Модель сконструировали на основе стыковочного механизма, так чтобы установить его на крышку люка, использовав несколько

его основных деталей и узлов, даже пироболты, электрические кабели и разъемы, которые после стыковки оставались никому не нужными, пошли в дело.

Сам пленочный диск, разрезанный на 8 секторов, сложили и намотали на катушки, которые приводились во вращение при помощи привода выпуска пленки. Барабан с катушками вращался другим приводом, специально сконструированным для выполнения этой, на первый взгляд несложной, функции, которая на самом деле оказалась далеко не простой. Чтобы правильно размотать и раскрутить пленочное полотно, требовалось изменять скорость вращения по определенному закону, обеспечив большую скорость вначале и уменьшая ее плавно по мере разматывания пленки. Механикам–математикам вместе с электромеханиками пришлось решать почти классическую задачу с вращающимся телом с переменным моментом инерции, сначала теоретически, потом проверять модель на экспериментальном прототипе, чтобы через полтора года солнечный парус уверенно развернулся так, как было задумано.

Нет, к сожалению, в итоге, в космосе не все получалось так, как хотелось. Не совсем так: забегая вперед, надо сказать, что пленочные сектора, связанные между собой по углам, развернулись, однако, пленка растянулась не полностью. Не все расчетчики, теоретики классической и неклассической механики, оказались на высоте. Вращающийся пленочный диск с восемью неровными промежутками, который мы увидели в космосе тем ранним февральским утром 1993 года, можно было заранее, еще на Земле, по–настоящему квалифицированно рассчитать и принять меры, чтобы он стал ровным и блестящим зеркалом.

Сам виноват. Как руководитель, я должен был разглядеть это тонкое место и сосредоточить на нем внимание своих специалистов. Руководить — это значит предвидеть.

Разгар работ по изготовлению и испытаниям модели «Знамя» пришелся на вторую половину 1991 года и первую половину 1992 года. Работа по изготовлению модели для нашего завода была не то чтобы неплановой, а скажем, не главной, не такой, за которую «избивали». Мне приходилось мобилизовывать и уговаривать всех, начиная от рабочих нашего родного 52–го цеха электромеханики, которые изготавливали основные детали, а потом собирали его узлы и механизм в целом, кончая испытателями главной сборки. На заводе ДКБА у младшего Дементьева в подмосковном Долгопрудном кроили и клеили, складывали и мотали пленку под руководством Н. Татарниковой и ее товарищей. Чудеса настоящего энтузиазма проявили Р. Тюкавин и И. Обманкин, Е. Рябко и И. Каверина, А. Ботвинко,

многие другие. Баллистики О. Сытина, управленцы В. Бранца: В. Платонов и Т. Тимаков, Борисов и А. Бичуцкий, многие их коллеги. Они увязали все в единый комплекс, хотя последняя полетная интеграция была еще впереди.

Особо надо сказать об отработке процесса развертывания полотнища, сердцевины всей предстоявшей операции.

Модель, хотя и называлась масштабной, по сути являлась настоящей космической крупногабаритной конструкцией, (КГК), со всеми ее особенностями и трудностями отработки на Земле. Развернуть ее полностью в наземных условиях было совершенно невозможно. В дополнение к большим размерам, конструкция не могла ни сформироваться, ни сохранять форму, а в воздухе она вообще вращаться не могла. Пришлось лезть в барокамеру. Однако таких больших барокамер еще не построили, а если бы такая и нашлась, все равно, 20–метровой диск безнадежно провис бы под собственной тяжестью. Пришлось прибегнуть к методу, который нередко использовался при отработке в различных технических областях, начиная от аэродинамики и кончая испытаниями на прочность. В авиации и в космонавтике постепенно научились резать полетные операции на куски, а потом сшивать экспериментальные участки. Нам резать пришлось в прямом смысле: развернув полотнище настолько, насколько позволяли размеры барокамеры, мы останавливали процесс, открывали крышку и ножницами отрезали уже выпущенную пленку; и так — несколько раз. Для проверки динамики привода вращения оперативно, «на ходу», изобретать еще одну экспериментальную установку и сумели испытывать ее в той же самой барокамере.

Кто?то из наших математиков даже шутил: дифференцировали и интегрировали конструкцию по частям.

Устранив несколько небольших ошибок, мы были готовы к последней интеграции. Пережив еще несколько обострений и проблем с руководством, включая рекламную баталию, к концу лета 1992 года мы вышли на финишную прямую.

В сентябре всё, наконец, улетело на полигон. Там уже от меня мало что зависело, а АПАСовские дела помешали тому, чтобы принять участие в последних проверках перед пуском. Последние испытания агрегата с солнечным парусом в составе корабля «Прогресс» проводили наши специалисты, ветеран А. Донченко и почти молодой В. Брыков.

Заключительный этап подготовки прошел успешно.

Все?таки мы успели улететь в космос вовремя, в октябре 1992 года, в конце колумбова юбилейного месяца. 27 числа стартовал «Прогресс М-15», а два дня спустя он успешно состыковался с ОК

«Мир», доставив на станцию модель первого солнечного паруса, на котором метровыми буквами яркой синей краской было написано: «Колумбус-500». На станции в это время находился экипаж в составе А. Соловьева и С. Авдеева. Довольные, мы послали телеграмму в Вашингтон, в дистрикт Колумбия, об этом нашем свершении.

Сначала планировалось развернуть колумбово «Знамя» до конца 1992 года, в первой половине декабря, точнее, 7–8 числа. Даты развертывания являлись почти астрономическими. Надо сказать, что эксперимент в целом получился очень космическим.

В большей степени, его условия определились такими специфическими факторами, как параметры орбиты, ее наклонением и высотой, положением Солнца и даже Луны, и как всегда, зонами связи, границами света и тени. Для освещения с орбиты, для реализации нашего «Нового Света» очень важным являлось время прохождения терминатора над определенными областями и даже городами на Земле. Позднее погода сыграла большую роль, чем мы предполагали. При проведении эксперимента «Новый Свет» требовалось также, чтобы Солнце занимало определенное положение к плоскости орбиты, угол должен был составлять приблизительно 10 градусов: требовалось, чтобы пленочный диск хорошо освещался Солнцем, и в то же время мы опасались его чрезмерного нагрева. Как известно, плоскость орбиты постоянно поворачивается, как говорят баллистики, она прецессирует, для высоты полета порядка 350 километров и наклонения в 51.6 градуса — со скоростью около 5 градусов в сутки. Исходя из этого, благоприятные условия складывались практически каждые два месяца.

Однако уже в ноябре планы изменились: полет «Прогресса» в составе станции решили продлить почти на два месяца. Основная причина заключалась в том, что старт следующего «Прогресса» отложили на конец февраля следующего года, и было нежелательным оставлять стыковочный причал на такое длительное время свободным, исходя из тепловых и других условий в полете. Мы не очень возражали: солнечный парус с эмблемой «Колумбус 500» все равно находился уже на орбите, условия конкурса соблюдались, и у нас не было конкурентов.

В конце декабря французские «парусники», группа U3P, пригласили меня на пару дней в Париж на специальную презентацию. Я не полетел на Гавайи, куда меня звали американцы из института AIAA, на совещание по международному сотрудничеству: эти неколумбовы острова были слишком далеко и там не было солнечных парусников. Европа была ближе, и ее, в первую очередь, мы собирались освещать

«Новым Светом».

Наступил 1993 год.

Итак, окончательно днем проведения эксперимента выбрали 4 февраля.

Казалось, что парус уже где?то недалеко, на горизонте

Белеет парус одинокий
В тумане моря голубом…
Что ищет он в стране далекой?
Что бросил он в краю родном?
Играют волны — ветер свищет,
И мачта гнется и скрипит.
Увы — он счастия не ищет
И не от счастия бежит!
Под ним струя светлей лазури,
Над ним луч солнца золотой…
А он, мятежный, просит бури,
Как будто в бурях есть покой!

Это гениальное стихотворение М. Лермонтова я вспомнил и притащил на работу, а мои молодые ребята набрали его на компьютере и распечатали на американском графопостроителе на большом листе бумаги. Мы вывесили его в моем кабинете на самом видном месте, и он долго еще висел там, напоминая о романтическом прошлом и о его связи с настоящим.

К этому времени на орбите уже находился новый экипаж — Г. Манаков и А. Полищук, прибывшие на станцию 26 января на АПАСовском КК «Союз ТМ-16». Им?то и предстояло стать главными экспериментаторами и завершить дело, начатое А. Соловьевым и С. Авдеевым; надо отдать им должное: оба экипажа сделали все как надо.

Последние дни января — начало февраля стали очень напряженными. Требовалось не только утрясти детальную программу эксперимента, разложить все «по полочкам» и точно по времени, но и уладить все внешние связи так, как это бывает при приближении события с ожиданием большого резонанса со стороны руководства, общественности и средств массовой информации.

Через свою «Космическую регату» мы, минуя НПО «Энергия», выдали в международные информационные агентства свой прогноз: дату, точное время и данные по трассе полета Знамени над Европой и другими континентами. Это требовалось для того, чтобы заранее информировать общественность и более широкие массы людей в разных странах о полете и планируемой подсветке

Земли. Эта сторона нашей деятельности тоже сыграла свою роль.

Однако, как часто бывало в прошлом, нашлись люди, увидевшие в наших действиях превышение полномочий и многое другое. Надо отдать должное руководству: тогда оно лишь напомнило нам о том, что все действия следовало согласовать.

Несмотря на остроту политических вопросов, главной оставалась все?таки техника. В полете «Знамени» завязался клубок различных технических и процедурных вопросов. Перед самим экспериментом в последний раз уточнялись все тестовые проверки, маневры корабля после расстыковки и его угловые развороты, последовательность операций при развертывании пленочного диска и меры по обеспечению безопасности. Требовалось уточнить уровень освещенности при фото- и видеосъемке. Как всегда, вся космическая операция привязывалась к зонам связи и на них «накладывались» время света и тени, баланс электроэнергии и условия безопасности.

Все это далеко не полный перечень условий, ограничений и возможностей, которые приходилось учитывать, увязать в единый план и, в конце концов, реализовать его.

Состоялось несколько совещаний у заместителя главного — Ю. Григорьева, а затем — у руководителя полетом В. Соловьева и, наконец, заместителя генерального Н. Зеленщикова, который докладывал обо всем Ю. Семенову. Чем ближе надвигалось 4 февраля, тем интенсивнее проходила работа.

За несколько дней до начала эксперимента окончательно сформировали оперативную группу по управлению полетом, в которую вошли ведущие специалисты, отвечавшие за основные системы и операции. Почти накануне Ю. Григорьев предложил мне стать руководителем этой группы. Семь бед — один ответ, подумал я и согласился. Дополнительная ответственность за оперативные решения заставляла дополнительно мобилизоваться.

В самых первых числах февраля из Америки прилетели К. Хайс, художник И. Гольдман, из Франции прибыл Г. Пиньоле. В эти дни они проявили себя настоящими преданными энтузиастами солнечного парусника.

С последней оперативки 3 февраля я приехал домой в начале шестого вечера передохнуть перед ночной «сменой». Однако поспать практически не удалось, вскоре начали съезжаться гости–участники, чтобы ехать в ЦУП. Посидели, поговорили, выпили на дорогу чаю, и вперед, и, конечно, — вверх.

«Для меня эта ночь вне закона», — как пел В. Высоцкий, когда?то очень давно; для меня эта ночь пришла тогда.

Мы приехали в ЦУП еще 3 февраля в начале 12–го и немного опоздали на последнее совещание оперативной группы. Они все

были в сборе и начали нервничать, требовалось уточнить последние детали, как всегда рассматривая штатные и нештатные ситуации: а что, если… Главное — не потерять корабль, в любом случае, чтобы он не запутался в пленке, остался управляемым, чтобы осталась возможность утопить его в море–океане, чтобы, не дай бог, не свалился на головы беспечных парижан.

Вскоре после полуночи космонавты доложили, что давление из стыковочной полости сброшено и проверена герметичность. Еще через виток заложили последние уставки в вычислительную машину «Прогресса».

Ближе к трем часам ночи, а вернее — утра стало собираться руководство: приехали Ю. Семенов, И. Зеленщиков, гости. Балкон главного зала управления заполнился почти так, как при самых критических операциях — при стыковках в международных миссиях.

В начале четвертого мы были на своих рабочих местах, у мониторов. «Прогрессом» управляли из малого зала, из комнаты № 212. Вокруг моего монитора собралось необычно много народу: даже больше, чем при самых критических стыковках. Прямо передо мной — связисты, за спиной — управленцы, все ключевые игроки здесь, рядом, на расстоянии взгляда, голоса и жеста. Слышим сообщения космонавтов, просим их по возможности вести подробный репортаж. На наших экранах — лишь живая телеметрия, картинки пока нет, она должна быть лишь в записи, позднее.

Наконец, в 3 часа 42 минуты, за три минуты до восхода «орбитального Солнца» выдали команду на расстыковку, все шло вроде бы, как надо: по телеметрии отклонений не заметно. Минуты… 3 часа 54 мин., началось вращение, раскрытие… Космонавты говорят: «Он пошел… им что?то не нравится… не совсем так…». Вокруг еще больше народа. Оглядываюсь, вижу — здесь даже И. Гольдман с видеокамерой, как она сюда пробралась, в служебное помещение? Зато у нее теперь — живое TV. А нам не хватает живой картинки из космоса, той, которая будет только через час через спутник–ретранслятор. Опять ждать… надо?то всего один раз облететь вокруг Земли на высоте 400 километров со скоростью 8 километров в секунду.

Сеанс закончился, доложил руководству: у нас по телеметрии никаких отклонений не видно. Вот скоро увидим картинку, тогда скажем окончательно. Тогда и говорить ничего будет не надо.

Действительно, через час не надо было ничего объяснять, почти — ничего: то, что мы увидели на экране, превзошло все ожидания. Вид вращающегося солнечного диска на фоне голубой Земли действительно смотрелся великолепно. Это было

потрясающее, почти фантастическое зрелище. Мы, конечно, сразу разглядели неожиданно большие промежутки, щели между секторами, кто?то даже указывал на них пальцем, а Л. Горшков почему?то приговаривал: «Нет, она не раскрылась, нет, не раскрылась».

Он все?таки раскрылся, хотя несколько причин не дали образоваться настоящему совершенному зеркалу. Нанесенная в спешке краска рекламы, не просохшая до конца, частично склеилась, и сектора распрямлялись постепенно, прогреваясь на Солнце. Из всех нанесенных на парус рекламных надписей лишь «Columbus 500» смотрелся хорошо, остальные сектора остались сморщенными. Главной причиной несовершенства зеркала стало то, что мы так и не смогли рассчитать эту, казалось бы, простую, а на самом деле большую и сложную конструкцию и не дали конкретных рекомендаций конструкторам.

На балконе главного зала состоялся импровизированный брифинг. Эта была даже не пресс–конференция, хотя центральное телевидение оказалось рядом и многое снимало на пленку. Популярный в то время комментатор П. Орлов не поленился приехать к нам за город в такой ранний час, наверное, потому, что он являлся тогда ведущим в программе «Утро». Пару месяцев спустя он сделал для нас хороший фильм о первом солнечном парусе. Позднее многие из нас, причастные и не причастные к его созданию, неоднократно демонстрировали его у себя в стране и на разных континентах, в Америке и в Европе, в Азии, и даже в Африке.

Кадры того брифинга, включенные в фильм, действительно отразили общий настрой всех, кто провел эту ночь с 3 на 4 февраля в ЦУПе. Кто?то сравнил парус с ветряной мельницей, кто?то — с колесницей, В. Благов — даже с вертолетом Леонардо да Винчи. Помню, что я сказал: он летает, потому что вращается, почти как колесница, катится по небу. Моя шутка П. Орлову, наверное, не очень понравилась.

Эта активность «большого балкона» состоялась между вторым и третьим витками эксперимента, между сеансами связи. Мы уже знали, что парус ведет себя вполне прилично, устойчиво — даже при угловых маневрах, при разворотах корабля.

Убедившись, что парус устойчив при управлении ориентацией, мы без сомнения перешли к следующему этапу эксперимента: проверить, использовать свое космическое, хотя и неидеальное зеркало, для подсветки Земли. Линия терминатора, отделявшая день от ночи, приближалась к Москве, в Западной Европе еще стояла ночь, туда через Азию, «Пасифик», Южную Америку и Атлантику улетел наш «Прогресс», направляясь в

просыпавшуюся Европу. Пройдя где?то над Канарскими островами, последним пристанищем Колумба перед Америкой, над Испанией все еще в темноте, он попал в первые лучи орбитального Солнца сразу за Пиренеями. Внизу, на Земле, было еще темно, а отраженный луч света побежал над южной Францией, пройдя над космической Тулузой, и дальше — через Швейцарию над Берном, через Южную Германию, между Штутгартом и Мюнхеном, задел Чехословакию почти над Прагой, ушел на Польшу где?то над Лодзью, и растворился в лучах восходящего над Землей Солнца над Белоруссией, за Брестом, над городом Гомелем. Погода в то зимнее утро не «благоприятствовала любви», не благоволила к нашей суперкосмической технике: Западная Европа оказалась покрыта густой облачностью. Поэтому наблюдать «новый свет» удалось немногим. Немногие также понимали, что космический солнечный «зайчик» бежал по Земле с космической скоростью, почти 8 километров в секунду.

Луч солнечного света, отраженный от плоского зеркала, расходится под углом, равным угловому размеру Солнца — 0.5 градуса, или приблизительно -1/100 радиана. Следовательно, с высоты 400 километровой орбиты это «давало» пятно диаметром 4 километра, а с учетом рассеивания удобно считать, что диаметр светового пятна равнялся 8 километрам при скорости в 8 км/сек.

Наблюдатель на Земле мог видеть вспышку света длительностью всего в одну секунду. Самое удивительное, что так оно и было. Лучше всего наблюдали «вспышку» немецкие метеорологи высоко в Альпийских горах, над облаками. Кто?то увидел космический свет во Франции. Обо всем этом писали газеты уже 5 февраля.

Естественно, мы расспрашивали космонавтов о том, что они наблюдали с орбиты. Одно из первых интервью, взятое в полете с борта ОК «Мир», попало в тот самый фильм. Они сказали, что пятно было действительно размыто и наблюдалось не очень хорошо.

Зеркало требовало совершенствования.

Уже тогда утром на балконе в конце брифинга возникла дискуссия о том, как работать дальше. Под впечатлением увиденного Ю. Семенов сказал, что он готов дать нам целый «Прогресс» для продолжения экспериментов. В. Кошелев тут же среагировал и заявил о том, что нужно делать сплошной, то есть неразрезной, хороший отражатель. Хороший — без сомнения, хорошо бы сплошной, оставалась только одна проблема, — мы не умели его разворачивать. Тогда я за это взяться не мог, потому что не знал, как это сделать. Чувствовал животом: не смогу

надежно сконструировать и отработать такой механизм. Этот спор не стал эпизодом: через некоторое время мои оппоненты еще раз пожаловались на меня Генеральному, в тот раз письменно, он написал угрожающую резолюцию, но ведь это не могло решить конструктивной проблемы. В итоге наши пути разошлись.

Тогда, ночью, размолвка внесла лишь небольшую горечь, не испортив общего прекрасного настроения.

Сразу после окончания эксперимента «Новый Свет», когда корабль вошел в зону связи, мы успели провести динамические испытания рефлектора и по команде с Земли отстрелили отражатель, завершив, таким образом, демонстрационный эксперимент. Перед тем последним решением В. Соловьев, руководитель полета, еще раз спросил меня, не стоит ли сделать что?нибудь, скажем, в течение одного витка. Однако я не видел хорошей цели, ради которой стоило рисковать: в Европе вставало Солнце, а Канада казалась такой далекой, до нее оставалось еще три витка. Зоны связи становились все короче, мы могли не успеть отстрелиться. Запаса электроэнергии оставалось немного, а «Прогресс» был еще нужен для очень важного теста новой системы телеоператорного управления.

Мы, конечно, отметили это большое событие, по русскому обычаю, прямо там, на месте, в угловой столовой комнате ЦУПа. Н. Севастьянов позаботился обо всем, мы его тоже не подвели, если не считать неполностью раскрытой рекламы «Ямбург–газа». Было много хороших слов, пожеланий. Впереди что?то действительно маячило, светило, но что на самом деле могло принести нам будущее, никто из нас не знал.

Остаток дня мы провели в каких?то встречах, беседах и тостах, а домой приехали только к вечеру все еще в большой шумной компании.

Поздно вечером, когда я уже был в постели, начались неожиданные телефонные звонки: сначала из Парижа, а потом — из Канады. Как выяснилось позже, часовая еженедельная программа, посвященная науке и технике в Торонто, под названием Quirks & Quarks («Зигзаги и кварки»), распространила наши данные о времени прохождения орбитального комплекса с рефлектором над разными районами Северной Америки. Погода в Канаде благоприятствовала любви: стояла безоблачная морозная ночь. Многие жители провинций Онтарио и Квебек не поленились встать рано–рано утром, некоторые — с маленькими детьми, вышли на улицу и наблюдали полет светящейся точки орбитальной станции и намного большего пленочного полотнища, кувыркавшегося в лучах восходящего солнца как подстреленная птица. Тогда я пожалел, что не предложил В.

Соловьеву рискнуть и продолжить полет нашего светила. Все эти подробности я узнал позднее, когда через месяц получил большой пакет, направленный мне канадскими телевизионщиками, с пачкой писем с рисунками и фотографиями звездного неба с остатками нашего искусственного светила, тем не менее, дававшего вспышки.

В тот поздний вечер 4 февраля я вволю наговорился с энтузиастами из настоящего Нового Света, которых уже не ожидал там найти. Они мне даже транслировали записи телефонных звонков, которые получали от простых людей, канадских аборигенов в те утренние часы, уже после восхода Солнца. Магнитофонные пленки с этими записями тоже, в конце концов, попали к нам в «Космическую регату».

Все это стало народным признанием нашей инициативы, усилий и настойчивости. Без этих компонентов невозможен прогресс, а космические исследования — тем более.

В последующие дни пресса продолжала оказывать нам большое внимание, а главные видеозаписи мы получили позже, когда наши космонавты вместе с видеопленкой вернулись на Землю.

Центральные газеты США, Франции, Германии, Японии, Канады и других стран поместили заметки о нашем «Знамени» на первых страницах. Все они отмечали новизну и перспективу этого достижения русских. Парижское «Фигаро», «Ле–Монд» и другие опубликовали большой материал под крупными заголовками. Такие влиятельные газеты, как «Нью–Йорк тайме» и «Вашингтон пост», поместили статьи с изображением эксперимента на первых страницах. Находившийся в то время в США космонавт С. Крикалев позже рассказывал, что американцы сравнивали «импэкт» нашего «Знамени» с сенсацией спутника и полетом Ю. Гагарина. Наша пресса тоже не обошла полет первого солнечного паруса своим вниманием. Не обошлось в этой компании, конечно, без сенсаций и даже без каких?то почти истерических выкриков. Многие наши журналисты быстро перенимали опыт зарубежных коллег, ох и заклеймили бы их при советской власти как падких на сенсации «буржуазно–бульварной» прессы. Еще за пару лет до этого события «Литературная газета» опубликовала «сенсационную» статью А. Филиппова под названием «Гиперболоид инженера Сыромятникова». В статье проводились параллели с «Гиперболоидом инженера Гарина», популярной для моего поколения книги. Однако автор увидел аналогию не только в названии, почти открыто он обвинял меня в попытке создать глобальное, космическое супероружие.

После 4 февраля обвинения пришли с другой стороны, от

людей, которые работали под новым лозунгом — «за экологию». Газета «Известия» поместила заметку под названием «Они мешают птицам спать», а С. Лесков переслал мне письмо женщины–эколога, она описывала совершенно невероятные вещи, до которых додуматься на трезвую голову было просто невозможно. Например, писалось о том, что мы можем потревожить своим мертвящим лунным светом даже спящих в берлоге медведей. В заключение приводились статьи закона Российской Федерации об охране окружающей природной среды, «нарушенные этим стыковочным профессором… и где еще в мире есть такое». А все говорят, что нет пророков в своем отечестве. Я добросовестно подготовил свой инженерный и общечеловеческий ответ с позиций здравого смысла и переслал его в газету. Они поступили очень правильно, не очень обижая несколько истеричную женщину и приведя оба крайних, противоположных мнения: несмотря на все мои усилия, я не смог оставаться сдержанным.

Все?таки луч света из космоса если не осветил, то, по крайней мере, взбудоражил «темное царство». Наша демонстрация не осталась незамеченной среди широкой массы людей во многих странах мира, и мы собрали большую прессу. Я специально и не специально проверял простых и непростых людей, начиная от водителей такси и стюардесс международных авиалиний, кончая политиками и учеными. Все они за редким исключением что?то слышали о нашем солнечном космическом отражателе.

Летом 1994 года журнал «Аэроспейс», издаваемый смитсоновским Музеем аэронавтики и астронавтики в Вашингтоне, опубликовал статью Ф. Кузника под несколько длинным названием: «Кому нужны тонны топлива и изощренные навигационные системы для космических путешествий? Горсточка энтузиастов–любителей говорит: «…ПОЖАЛУЙ, ЛУЧШЕ ПЛЫТЬ ПОД СОЛНЕЧНЫМ ПАРУСОМ». Статья начинается такими словами: «Скрестите Христофора Колумба с братьями Райт и что вы получите? Владимира Сыромятникова, отца первого космического корабля, гонимого солнечным ветром, лидера потенциальной революции в области космических полетов».

И этим я горжусь. Здесь есть, чем гордиться, от самого начала — до самого конца.

Как пишется в классических романах: продолжение следует. О том, что нам удалось еще сделать, пока писалась эта книга о «Третьем светиле» — в следующих главах.

Я также надеюсь, что это еще не все.

А он, мятежный, просит бури,
Как будто в бурях есть покой!

# 3.27 «Советская космонавтика до и после путча»

В октябре 1991 года под таким заголовком в журнале AIAA была опубликована моя статья. Я решил привести ее в книге под первоначальным названием, так как она была написана без каких?либо сокращений и изменений. Думаю, она стоит этого.

## От автора

На вопрос, когда я начал работать в космической технике, мой любимый ответ: тогда, когда ее еще не было вообще (с 1956 г). С того далекого времени мне пришлось пройти длинный путь, участвовать во многих отечественных и международных программах, пережить все этапы советской космонавтики: от зарождения и расцвета, через застой и начало перестройки. Сейчас, 35 лет спустя, по–прежнему находясь на активной позиции, в гуще космических проектов со своими товарищами и коллегами я стою на распутье глубокой перестройки.

Представленное ниже, написано сразу после путча, это раздумья о пройденном, переживание о настоящем и волнение за будущее. Советская космонавтика и перестройка. Август 91–го

За короткий период своей истории космонавтика успела пережить несколько периодов. Сегодня она стоит перед новыми рубежами с неясным будущим. В этой связи представляет интерес оглянуться на прошлое, осознать настоящее и заглянуть в будущее.

## 1. Взлет

Советская ракетно–космическая техника (РКТ) является одним из реальных достижений старой административно–командной системы. Несмотря на гипертрофированные формы и организационные недостатки, эта отрасль науки и техники достигла самых высоких рубежей, ряд из которых до сих пор не превзойден ни в Америке, ни в Европе. Это, например, ракета–носитель «Энергия», это постоянно действующий орбитальный комплекс «Мир», с системой его снабжения, с кораблями «Союз» и «Прогресс», с автоматическим сближением и стыковкой. Можно назвать несколько причин такого взлета. Основными из них являются следующие:

· После окончания Второй мировой войны политическое и

военное руководство страны приняло решение создать ракетное оружие на основе собственных разработок и немецкой ракетной техники, опираясь на свои силы.

· В стране нашлась сильная группа специалистов, которую возглавили пионеры ракет и космических полетов, воспитанных на трудах Циолковского, Цандера и других корифеев теоретической космонавтики. Всех их объединил и повел вперед Сергей Павлович Королев, роль которого исключительна.

· В КБ Королева и его соратников в 50–е, а позднее в 60–е годы постоянно вливалась деятельная, способная и честолюбивая молодежь, которая образовала костяк специалистов, продолжающий действовать до настоящего времени.

· В РКТ направлялись значительные материальные ресурсы, наиболее качественные материалы, лучшая общетехническая аппаратура и т. п.

· После запуска 1–го ИСЗ 4 октября 1957 года Никита Хрущев стал оказывать исключительное внимание РКТ, официально объявив ее «стартовой площадкой социализма». Вслед за ним и другие лидеры страны, в первую очередь Брежнев, активно поддерживали космонавтику.

Многие помнят выдающиеся свершения советской космонавтики конца 50–х и начала 60–х годов, достигнутые под руководством и благодаря исключительно энергичной деятельности С. П. Королева. Это и первые полеты к Луне, первый полет вокруг Земли Юрия Гагарина, первый выход человека в открытый космос и многое другое. Но главным было то, что в стране создали РК–индустрию, воспитали дивизионы профессионалов, способных решать новые большие задачи и повести за собой другие отрасли промышленности.

## 2. Застой (причины и следствия)

Благодаря отмеченным условиям, привилегированная РК–отрасль оказалась более устойчивой, менее подверженной деградации и упадку. Тем не менее ее также коснулись загнивание и расстройство. Ряд особенностей внутренней политики и экономики способствовали этому процессу; к ним относятся следующие факторы:

· Общая атмосфера разочарования и застоя, падение морали, начиная с высших эшелонов власти, действовали прямо и косвенно на руководителей и специалистов РК–отрасли.

· Смерть Королева, дальнейшая смена лидеров и пагубная партийно–бюрократическая кадровая политика существенно ослабляли организационное и техническое руководство на всех

уровнях.

· Уравниловка, слабая заинтересованность в результатах труда.

· Ослабевающее внимание воспитанию профессионалов, все большая активность партийных и административных функционеров.

Особенно пагубной оказалась кадровая политика, в соответствии с которой правилом становилось назначение на ключевые посты через парткомы. На начальном этапе становления РК–индустрии действовал институт главных конструкторов, который зародился и сложился вначале в авиационной промышленности. В период Второй мировой войны главными конструкторами боевых самолетов и других ключевых видов вооружения присваивались звания генералов. Главные ракетчики не стали генералами, но были наделены очень большими полномочиями: Королев, Янгель, Исаев, Пилюгин продолжали выполнять эту трудную роль и открывали длинный список тех, кто стоял у руля ведущих предприятий новой отрасли. После первых выдающихся свершений (создания МБР, достижения планет, полета Ю. Гагарина) началось почкование КБ Королева, подключение серийных заводов. Здесь наметилась первая отрицательная тенденция. Новые главные конструкторы порой не были конструкторами в прямом смысле, это были технические координаторы, основная задача которых заключалась в увязке всех разделов работ. Их пример вдохновил вереницу менее способных последователей, которые стремились к генеральским постам. Еще позднее, в 70–е и в начале 80–х, нередко назначали главными конструкторами партийных секретарей.

Настоящего главного конструктора можно узнать по почерку, его отличает, прежде всего, оригинальность проектов. Первые корабли «Восток» и «Союз» были не похожими на «Меркурий» и «Джемени». «Энергия» — «Буран» — не копия Спейс Шаттла, но каждому сегодня ясно, что, проектируя «Буран», стремились превзойти Орбитер. Насколько это удалось или не удалось — отдельная тема.

В целом руководители РК–отрасли становились все более активными и влиятельными. Каждый новый полет героев–космонавтов, каждое достижение Луны, Марса или Венеры, прибавляли им известность и авторитет в высшем руководстве. Постепенно они оттеснили на второй план руководителей других отраслей, в том числе кумиров 30 — 40–х годов — лидеров авиационной промышленности.

## 3. Космонавтика в начале перестройки

Программа «Энергия» — «Буран» началась в разгар эпохи застоя, первые запуски «Энергии» и полет «Бурана» пришлись на начало перестройки. По мере экономических преобразований, когда впервые в советской РК–индустрии по–настоящему стали считать расходы и думать о доходах, по–новому посмотрели на задачу новой РК–транспортной системы. Система Спейс Шаттл не так дешева, как это представлялось 20 лет назад на начальной стадии проектирования. С ее помощью выводятся на орбиту различные полезные грузы (ПГ). Система «Энергия» — «Буран» сама по себе стала большим научно–техническим достижением. В период застоя основную задачу можно было бы считать выполненной, первый полет уже прославил социалистическую систему. В условиях перестройки требовалось ответить на вопрос: где ПГ для этой РК–системы? По сравнению со Спейс Шаттлом РН «Энергия» имеет одно несомненное преимущество: эта ракета может использоваться отдельно, без «Бурана». Для решения многих задач такая схема гораздо эффективнее.

Так где же ПГ для «Энергии» и «Бурана»? Традиционно заказчиками для РН и КА были Министерство обороны и Академия наук. Постепенно оба ведомства утратили ведущую роль. Принятие решений все больше смещалось к самим разработчикам РКТ. Для РН «Энергия» срочно стали создавать достойный ПГ, так называемую универсальную космическую платформу (УКП) космической связи. Решили форсировать работы, создать и ввести в действие УКП уже в ближайшие годы, на существующей технической и технологической базе. Попытки привлечь Запад или Японию к этому проекту не увенчались успехом. Целый ряд фирм присылали своих специалистов и целые делегации. Им многое рассказывали и показывали, они смотрели, слушали и уезжали без ответа.

Гласность — главное достижение первых лет перестройки — также пришла в советскую космонавтику. То, что еще вчера было секретом, сегодня открыто почти для всех, и, что парадоксально, в первую очередь для иностранцев. Открылись многие туманные страницы истории советской космонавтики. Из наших отечественных публикаций читатели узнали гораздо больше секретных подробностей, чем из книги Дж. Оберга «Red Star in Orbit» («Красная звезда на орбите») и других сенсационных западных изданий.

На базе гласности советские космические фирмы стали рекламировать свои достижения. Катастрофически нараставшая диспропорция между рублем и СКВ, всеобщий дефицит

технологий и товаров массового потребления стал основным движущим стимулом. Многие запреты были сняты. Наоборот, коммерция стала поощряться руководителями всех уровней. Вспомнили лозунг, выдвинутый Лениным в начале НЭПа: «Коммунисты, учитесь торговать». За прошедшие 70 лет они не только не научились этому древнему ремеслу, они начисто отвыкли от торговли.

Сегодня реклама космических товаров идет бойко, но чаще всего неумело и беспорядочно. В самой торговле дела обстоят плохо. В стране почти полная лицензионная безграмотность, «игноренс» (невежество) в элементарных вещах. Как Запад, так и Восток очень осторожно, с большой предвзятостью входят в действительные сделки. Интеграция с зарубежными космическими агентствами и промышленностью пока серьезно не обсуждается. По–прежнему действуют и существенно сдерживают развитие кооперации государственные запреты западных стран, эмбарго и другие законы времен холодной войны.

Одним из направлений перестройки оборонных отраслей, включая РК–индустрию, стала конверсия. За последние годы было сделано много хорошего, полезного. РК–отрасль частично вернула свои долги афганцам и другим инвалидам, покалеченным в прошлые годы: конструкторы–ракетчики разработали, а на заводах изготовили высококачественные протезы и инвалидные коляски на уровне Отто Бока, Блетчера и других всемирно известных фирм. С другой стороны, в этой полезной и нужной и все еще административно–командной, бюрократической программе конверсии много бестолкового, бесхозяйственного. В стране не хватает пассажирских самолетов, авиационных двигателей, а высококлассных специалистов, уникальные производства «перековывают» на производство примитивных «орал».

## 4. Август 91–го. Начало трудного времени

Августовские события перевернули многое в Советском Союзе. Произошла настоящая революция в общественном и государственном устройстве страны, которая фактически распалась на ряд политически называемых республик. Космонавтика родилась и развивалась как всесоюзная отрасль, хотя Россия всегда играла в ней ведущую роль. Отрасль финансировалась, координировалась и опекалась союзным правительством. Наряду с Россией вносили свой вклад Украина, с ее огромным промышленным и ресурсным потенциалом, Казахстан, на территории которого построен космодром Байконур

и куда падают первые ступени РН, а далее в убывающей последовательности — Узбекистан, Белоруссия и практически все остальные республики. После путча все сегодняшние беды космонавтики резко обострились. Вместо постепенного сокращения бюджета грозит полное прекращение централизованного финансирования ряда крупных программ и резкое уменьшение других; вместо неустойчивых связей с предприятиями других республик — угроза их полного обрыва, вместо централизованного руководства и координации — опасность анархии. Некоторые факторы выглядят особенно угрожающими. Закрытие атомного полигона под Семипалатинском создало прецедент и мрачную перспективу по поводу Байконура. Надежда здесь на разум и взвешенность президента Н. Назарбаева. Полет казахского космонавта, намеченный на начало октября, — это и плата долгов земле его предков и символ космического будущего независимой республики, теперь свободной в выборе своих орбит.

Несмотря на всю глубину потрясений и серьезность упомянутых трудностей, это лишь часть проблем, которые стоят перед руководителями РК–индустрии. Кто и где эти руководители, тоже немаловажный вопрос сегодняшнего дня. Секретарь ЦК КПСС О. Бакланов (до 1988 года РК–министр) - один из руководителей «хунты» (большинство из нас, знавших его лично, удивляется, как он, человек сдержанный, осторожный и разумный, попал в эту компанию), В. Догужиев (сменивший О. Бакланова на посту министра), О. Шишкин, нынешний министр РК–отрасли, ушел в отставку в составе всего кабинета В. Павлова. Академия наук, Комитет по науке и технике — их голоса сегодня не очень слышны.

## 5. Будущее?

Центр тяжести принятия решений перемещается на руководство ведущих концернов РК–индустрии, таких как НПО «Энергия» — генеральный конструктор Ю. Семенов, НПО Точной механики (спутники связи) - М. Решетнев. Способны ли и смогут ли эти руководители правильно сориентироваться, по–настоящему перестроиться, повести свои огромные коллективы в правильном направлении, покажет ближайшее будущее.

Как говорит английская пословица, необходимость — мать изобретательства. Сейчас нужно, чтобы эта необходимость стала массовым явлением. Космические корпорации, государственные агентства слишком велики, слишком медлительны, инерционны. Имеет место это даже в такой передовой стране, как США: НАСА с

годами теряло свою мобильность и прогресс. Нужно дать глоток настоящей свободы всем, кто способен к инициативе. Только массовая инициатива, основанная на способности делать дело, на заинтересованности в результатах труда, могут по–настоящему спасти РК–технику от упадка. Задача, стоящая перед руководителями экономики страны, действительно сложная, непривычная и в каком?то смысле беспрецедентная. Переход от капитализма к социализму страна уже пережила, хотя и с огромными жертвами и потерями. Как пережить переход от социализма к капитализму или к какой?то новой третьей форме, которую еще предстоит открыть? Только бы не к феодальной. Космонавтика несовместима с первобытными стадиями развития человечества. Для полета в космос необходима самая передовая техника, научная (как ее называли в эпоху застоя) организация труда, огромные средства и многое другое, самое–самое. Космическая техника всегда и во всех странах, где овладели этими передовыми технологиями, являлась показателем общего технического потенциала страны и проводником прогресса в другие отрасли промышленности. Если сумеет Россия при поддержке других суверенных республик сохранить передовой космический потенциал, он может действительно стать стартовой площадкой для возрождения страны как передовой индустриальной державы. Это зависит как от высшего политического руководства Союза и республик, так и от руководителей экономики.

Что касается РК–отрасли в целом, многое будет зависеть от позиции Бориса Ельцина и Ивана Силаева. Известно прохладное отношение первого из них к космонавтике. И. Силаев прекрасно знает эту отрасль, он был министром авиационной промышленности как раз в то время, когда вместе с О. Баклановым они руководили работами по созданию «Бурана». В августе 91–го они оказались по разные стороны баррикад. Сегодня у И. Силаева слишком много забот, и сверхсложный «Буран», наверное, вспоминается ему, как детская игрушка. Еще один вопрос, что делать теперь с этой много миллиардной игрушкой.

Летающий орбитальный комплекс «Мир» является наиболее видной программой страны, она привлекает наибольшее внимание за рубежом. Последние годы стремятся сделать программу коммерческой, она действительно начала приносить доходы в СКВ. С ОК «Мир» связаны многие отечественные и международные планы: научные, технические, коммерческие. Однако и здесь много технических и экономических проблем.

Огромный потенциал распадающейся космической державы

находится на пороге вступления в стихию рынка и непредсказуемости».

Так было написано сразу после так называемого путча. На этом можно поставить точку в этой главе, которая была посвящена эпохе, названной периодом застоя. Страна стояла на пороге поразительных перемен, масштабы которых, наверное, никто не мог тогда предвидеть. Многое изменилось в нашей жизни, неизменным оставалось, пожалуй, одно: мы продолжали служить своему делу.

Так получилось, что я тоже оказался на пороге больших событий и проектов. Об одном из них, забежав вперед, уже было рассказано под заголовком «500 лет спустя», о еще более значимых событиях, затронувших как космонавтику, так и астронавтику, будет написано в следующей главе. Мне опять привелось быть между ними, сначала инициировать проект, а затем оказаться по–настоящему связующим их звеном.

Стыковка — это всегда сотрудничество!

И не только это.

# Глава 4

**ДВАДЦАТЬ ЛЕТ СПУСТЯ:**
«МИР» — «ШАТТЛ»

# 4.1 ВВЕДЕНИЕ.

**Шаг вперед, два шага назад и новое мышление**

Мы не можем избавиться от прошлого, от нашей истории. Это — наши узы человеческие. Всю жизнь мы, советские люди, изучали главы коммунистической библии, ветхие и новые заветы, основополагающие труды Владимира Ленина, которого теперь стали называть сатаной XX века. По–своему, они — выдающиеся, наверное. Один из них — «Шаг вперед, два шага назад». Такое часто случается в политике, в жизни, даже в технике. С 1975 года как пилотируемая космонавтика, так и астронавтика, будучи изолированными друг от друга, существенно продвинулись вперед: космонавтика — в области длительных полетов на борту орбитальных станций, астронавтика — в части создания и освоения многоразового космического корабля самолетного типа, названного Спейс Шаттлом — космическим челноком. Эти свершения стали действительно большим шагом вперед.

Но мы сделали два шага назад, а может быть, даже больше.

К сожалению, в течение пяти лет перестройки в стране правильные перестроечные лозунги на высшем уровне не продвинулись дальше словесного мышления. Настоящее новое мышление входило в нас постепенно и привело к действенным результатам. Так получилось, что астронавтике тоже потребовалась перестройка.

Перефразируя первые слова, произнесенные человеком на Луне, хочется сказать: может быть, нам удастся сделать гигантский скачок вперед, вместе?

К началу 90–х годов советская космонавтика широким фронтом продвинулась вперед, достигнув выдающихся успехов во многих направлениях пилотируемых и непилотируемых полетов. Станция «Мир» успешно летала и достраивалась на орбите. Космонавты доставлялись на станцию на кораблях «Союз». Грузовые корабли «Прогресс» безотказно снабжали станцию всем необходимым, регулярно заправляли ее топливом. Модификация и совершенствование расширяли возможности и повышали надежность этих кораблей. Спутники связи «Молния» и «Альтаир» обеспечивали нашему «Миру» почти глобальную связь. Ракеты–носители «Союз» и «Протон» выносили на орбиту корабли, модули и спутники связи.

Многоразовая РК–система «Энергия» — «Буран» успешно слетала в космос. В принципе, она могла стать весомым добавлением к уже освоенным и отлаженным транспортным системам. В этой ветви космонавтика почти догнала

астронавтику. РН «Зенит», как побочный продукт создания РН «Энергия», также расширяла возможности вывода на орбиту.

Все эти космические и транспортные средства, как на фундаменте, держались на наземном сегменте. Они опирались на космическую индустрию (НИИ, КБ и заводы), на комплекс космодрома Байконур, на разбросанные по всей стране и плавающие за ее пределами пункты слежения и управления во главе с ЦУПом. И, конечно, действующим ядром являлись высококвалифицированные кадры, преданные делу. Они управлялись и подпирались институтами и университетами, отлаженной административной системой. И, наконец, проекты и программы поддерживались Академией наук со всеми ее многочисленными НИИ и бесчисленными лабораториями.

Орбитальный комплекс «Мир» еще находился на начальном этапе сборки в космосе, а мы уже приступили к проекту новой станции «Мир-2». При разработке использовался весь наш опыт. Технически это был вполне реальный проект, который строился на базе освоенной техники и технологии. То, что вносилось вновь, тоже было реальным и расширяло возможности будущей станции. Использовалась также информация из?за океана о том, что делалось там по проекту станции «Фридом». Конечно, они тоже оглядывались на нас. Неудивительно, что внешний облик обеих станций имел немало общего.

Все это — положительные стороны советской космонавтики, так сказать, ее дебет. Разумеется, были у нее и отрицательные стороны, но сейчас речь не об этом. Здесь требовалось подчеркнуть то, какой огромный потенциал был накоплен, какими возможностями обладала советская космонавтика.

С другой стороны, страна в целом, ее народное хозяйство оказались деформированными. Колосс ВПК, включая РКТ, оказался на глиняных ногах. Начавшаяся перестройка вначале внушила нам надежду. К сожалению, плановая экономика планово перестроиться не сумела. Новое мышление использовалось для пропаганды, а ведь при разумном руководстве перестройкой все можно было бы сделать по–другому, по–человечески. Нам требовалась не болтовня и восхищение «новым мышлением», а действие, настоящая плановая перестройка. К сожалению, до этого дело не дошло. Рухнувшая старая система, новое руководство, современные оборотни выпустили нового джинна из бутылки, дали волю темным, аморальным и преступным силам, допустили их к управлению страной, вернее, к ее дезинтеграции и разрушению. Результаты этих действий и бездействий проявились удивительно быстро, как обвал в горах. Начавшийся в 1992 году

экономический разгром поставил всю страну, а вместе с ней и космонавтику, в критическое положение. Каждый был вынужден выживать в одиночку. Как ни странно, у космонавтики оказалось больше сил и организованности. Важнейшим фактором стало то, что, оторвавшись в космосе далеко вперед, мы оказались нужны остальному миру.

Когда уже в середине 90–х у нас находились китайские специалисты по пилотируемой космонавтике, я спросил, в каком году полетит их корабль. Ответ удивил меня: «Только через 7–8 лет, мы посмотрели, как у вас очень быстро все получилось, и решили не спешить».

Теперь надо взглянуть через океан.

Последний полет астронавтов на Луну состоялся в декабре 1972 года, когда работа над нашим ЭПАСом была в разгаре. Вместе со «Скайлэбом» эти проекты стали последними, в которых использовались КК «Аполлон» и РН «Сатурн». После их завершения всю эту уникальную технику, включая несколько готовых летных комплектов, безжалостно сдали в архив. Когда мы снова стали работать в США, мы увидели ее в виде музейных экспонатов, разбросанных по нескольким космическим центрам страны.

Таким решительным образом НАСА расчищало дорогу новому средству для полета в космос. Еще в 60–е годы американцы планомерно работали над созданием самолетов, летавших в стратосфере. Эти эксперименты подвели их к разработке многоразовой транспортной системы самолетного типа для полетов в космос. Рассмотрение целого ряда вариантов, подготовленных ведущими аэрокосмическими фирмами, закончилась выбором концепции Спейс Шаттла. Этот урезанный вариант приняли под давлением финансовых и политических кругов, как компромисс с целью сокращения общих затрат. Привело ли это к удешевлению программы в целом, большой и хороший вопрос.

В 70–е годы мы еще успели застать важный этап работ над проектом Спейс Шаттла. В то время вовсю разрабатывалась инженерная документация, и началось изготовление. В январе 1975 года на фирме «Роквелле» нам показали первый макетный вариант Орбитера. Однако потребовалось еще пять с лишним лет, чтобы Спейс Шаттл полетел в космос.

Работы по Спейс Шаттлу вступили в решающую фазу уже без нас. В те годы большинство американских специалистов НАСА смотрели на свою будущую РК–систему с оптимизмом, в том числе, в части ее стоимости и эффективности. Система многоразового использования почти самолетного типа сулила

большие выгоды, а одноразовые РН, казалось, отживали свой век. Эти прогнозы, похоже, сыграли злую шутку с рядом направлений американской космической техники. Однако еще до начала летных испытаний кое–кому в Америке картина представлялась не такой уж радужной.

В конце 1995 года мне попалась любопытная, примечательная статья под названием: «Вызволи нас из этого смертельного капкана, Скотти» [«Beam us out of that dead trap, Scotty» — название, которое составлено на основе терминов популярной в те годы в США научно–фантастической ТВ–передачи о полетах в другие миры; Scotty — главный герой и творец научно–технических чудес]. Статью опубликовал «Ежемесячник–Вашингтон» более 15 лет назад, когда в космос не поднимался еще ни один Спейс Шаттл. Автор статьи, издатель ежемесячника Г. Истербрук (G. Easterbrook), весьма прозорливо и критически проанализировал разные аспекты тогда принципиально новой космической программы США. Статья оказалась интересной с разных точек зрения: технической, экономической, даже философско–политической. Ведь этот журналист даже предсказал и расписал сценарий катастрофы за 6 лет до трагедии с «Челенджером». Однако наибольший интерес, пожалуй, представлял анализ стоимости Спейс Шаттлов.

Когда в начале 70–х закладывали первые Спейс Шаттлы, оценивалось, что стоимость одного запуска будет составлять $22,4 М (миллионов американских долларов), при условии 50–ти полетов в год. Такая цифра позволяла считать, что стоимость вывода спутников на орбиту будет в 3 раза дешевле, чем при помощи одноразовых носителей. Далее автор статьи пытался доказать, что стоимость может возрасти до $105 М, а эта стоимость уже почти в 2 раза превышала соответствующие затраты на одноразовые ракеты. То, что произошло на самом деле, во много раз превысило самые мрачные прогнозы. В середине 90–х годов стоимость полета одного Спейс Шаттла составляла почти $500 М (по некоторым оценкам, еще больше), то есть превысила первоначальную стоимость не менее чем в 20 раз.

Интересно, что в этих экономических оценках активное участие принимал австрийский экономист К. Хайс, который затем перебрался в США и с которым позднее мне привелось познакомиться и взаимодействовать в связи с проектом солнечного паруса.

Однако, дело не только в экономике «любой ценой», как характеризовал эту сторону программы Г. Истербрук. Его критика распространялась также на другие стороны многоразовой РК–

системы: малую продолжительность полета и другие ограниченные возможности в космосе. Возвращать спутники с орбиты, особенно без дополнительного космического буксира на орбите, создание которого в НАСА вскоре прекратили совсем, выглядело малореальным и неэффективным. Автор указывал также на большую опасность каждого полета на Спейс Шаттле, на всех участках, от самого старта до посадки на взлетно–посадочную полосу (ВПП) уникальной длины, ширины и прочности.

Природа недостатков первой многоразовой РК–системы разнообразна. Причина кроется как в специфике космического полета, так и в ограничениях сегодняшних технологий. Все проблемы сразу решить было трудно, для этого необходима эволюция, а может быть, новые технологические прорывы. Другая часть причин связана с более утилитарными, можно сказать, земными проблемами. Это, прежде всего, недостаточно эффективная организация работ по межполетному обслуживанию Орбитеров, то, что американцы называют словом «проусессинг» (processing). Этот термин можно определить как процесс всего того, что необходимо выполнить между двумя полетами, после очередного приземления корабля для подготовки следующего старта. В 90–е годы мне самому пришлось участвовать в подготовке Орбитеров к полету и к стыковке. Прикоснувшись к этой процедуре, очень непростой и длительной, я отчасти понял, откуда «набегали» эти сотни миллионов долларов за один цикл, за перемещение космического челнока «туда и обратно». Мы увидели тысячи специалистов, занятых в сложном «проусессинге» этого обслуживания, а их поддерживали многочисленные центры и фирмы, разбросанные по стране и за ее пределами. Далее мне предстоит рассказать более детально о том, что пришлось увидеть самому и услышать от сотрудников НАСА и промышленных фирм.

Таким образом, не одна, не единственная причина сделала Спейс Шаттл очень дорогим. Дело не только в неважной организации работ. За этой технологией лежат более глубокие, можно сказать, фундаментальные причины, специфика полета в космос.

Если взглянуть поглубже, то можно разглядеть некоторые технологические корни многоразового зла. Для упрощения я сравнил бы космическую ракету, выполнившую свою задачу, со старым, изношенным автомобилем. Хотя это сравнение является не очень удачным, даже не совсем корректным, зато оно подчеркивает существенные свойства ракетно–космической техники и технологические особенности в целом. Во–первых,

чтобы летать в космос, чтобы разгоняться до орбитальных скоростей, в 27 раз превышающих скорость звука, а затем гасить эту скорость для возвращения на Землю, требуется до предела облегчить конструкцию, форсировать все ракетно–космические агрегаты, начиная с самого ракетного двигателя. Хороший, легкий и эффективный ракетный двигатель работает на пределе своих возможностей и не удивительно, что он расходует свой ресурс, изнашиваясь очень быстро. Недаром именно маршевые двигатели Спейс Шаттла доставляли и продолжают доставлять наибольшие хлопоты при межполетном обслуживании. Это же можно сказать и о некоторых других компонентах космического челнока, которые пришлось форсировать до предела. К ним относятся, прежде всего, теплозащита, состоящая из нескольких тысяч специальных керамических плиток. Несмотря на суперзащиту, Орбитер нагревается при спуске так, что даже после посадки он некоторое время сильно «газит», а некоторые компоненты, например колеса шасси, приходится заменять после каждого полета. В результате этих условий и такого форсирования космический автомобиль изнашивается намного быстрее земного.

С другой стороны, многие знают, что такое чинить старую автомашину. С этим «удовольствием» сталкивались многие российские автомобилисты. С экономической точки зрения — это технологическое варварство. Только в деформированной экономике нашего недавнего прошлого, с ее всеобщим дефицитом, мы могли позволить себе «роскошь» ремонтировать старые автомобили, как правило, делая это кустарно, вручную. В стране даже создавались государственные ремонтные заводы для восстановления полностью изношенных машин.

Нет, все?таки сравнение получилось чересчур жестким: как? то даже неудобно, не с руки, сравнивать передовую космическую технику с издержками неправильно организованной экономики. Моя цель была другой: мне хотелось показать, выделить важную особенность космической техники, то, с чем столкнулись при первой попытке создать многоразовую ракетно–космическую систему. Конечно, заранее было трудно представить все трудности на длинном и сложном пути к созданию беспрецедентной системы.

Недостатки Спейс Шаттла заставили искать более эффективные альтернативы. В этой деятельности наблюдался большой разброд. Не удалось сформировать перспективную, но в то же время реальную программу. В этих условиях возникали практически неосуществимые проекты, что привело к распылению средств.

Когда, уже в 1997 году, я спросил своего коллегу К. Джонсона, почему не удалось сделать Спейс Шаттл таким, как было задумано, он ответил, как всегда, коротко и просто: «Мы его делали первый раз». Для такой системы это оказалось очень существенным.

С другой стороны, США — настолько мощная и богатая страна, что могла себе позволить такую дорогую игрушку, как Спейс Шаттл. А сколько рабочих мест дала эта многолетняя программа, сказал бы обиженный экономист. Американские политики времен холодной войны могли быть довольны еще и тем, что им удалось втянуть Советы в такую дорогостоящую гонку. Она высосала из советской экономики гораздо больше, чем пресловутые звездные войны.

Рассказывая о Спейс Шаттле, мне казалось уместным начать с критической части. Объективно, многоразовая космическая система стала великим свершением американских специалистов и дала им новые огромные возможности в освоении космоса. Беда была в другом: в НАСА не нашлось настоящих стратегов, способных критически оценить достигнутое и наметить радикальное продвижение вперед.

Понятно, что много лет спустя легче критиковать и давать советы. Хотел бы я быть умным сегодня, как моя жена завтра… Критике и самокритике нас тоже учила марксистская наука. Но критика нужна не только социализму. Я должен был сделать это, тем более что задача, о которой идет речь, не потеряла своей актуальности. Надо было коснуться этих недостатков, показать, что в годы нашего застоя не все шло гладко и у заокеанских партнеров.

Мне пришлось также коснуться всех этих сторон и деталей, поскольку далее речь пойдет о проекте «Мир» — «Шаттл, о стыковке двух пилотируемых комплексов астронавтики и космонавтики. Именно в новом совместном российско–американском проекте Спейс Шаттл, оснастившись системой стыковки, стал более совершенным транспортным средством и инструментом сборки будущих орбитальных комплексов.

Начиная разрабатывать Спейс Шаттл, его затевали не только как многоразовую, но и как многоцелевую систему. Среди всех задач, которые мог выполнить космический челнок, пожалуй, лучше всего смотрелась одна большая задача: создание с его помощью крупногабаритной космической станции. Именно для строительства станции возможности этой системы максимальны, именно при сборке в космосе можно использовать основные свойства Орбитера. Здесь следует указать на одну двойственность Спейс Шаттла. С одной стороны, он является транспортным

средством, служит для доставки на орбиту компонентов станции в отсеке, который так и назывался отсеком полезного груза. С другой стороны, Орбитер является инструментом для выполнения различных работ в космосе. Он оборудован большим универсальным манипулятором, созданным для разгрузки, переноса и сборки; а также для ремонта и обслуживания на последующих этапах эксплуатации. Манипулятор Спейс Шаттла является дистанционно управляемым космическим краном, а астронавты в скафандрах способны выполнять более тонкие сборочно–монтажные операции. Если надо, манипулятор может перемещать и самых высоких верхолазов на самых высотных стройках века. Все эти достоинства открывали хорошие предпосылки для крупномасштабного строительства в космосе.

Разработка международной космической станции началась вскоре после того, как в начале 80–х годов Спейс Шаттл стал регулярно совершать свои челночные рейсы. Проект задумали с размахом, как грандиозное сооружение, оснащенное всеми современными техническими средствами. Некоторое время спустя программа стала политическим мероприятием, призванным объединить свободный от коммунизма мир с тем, чтобы продемонстрировать его преимущества и дальнейшие возможности. Станция получила название «Фридом» и должна была символизировать «свободу» в противовес нашему социалистическому закрытому обществу. Пригласив партнеров из Канады, европейских стран и Японии, американцы стремились уменьшить бремя своих расходов, которые уже в начальном варианте составили огромную сумму. Однако в ходе разработки программы обнаружился ряд существенных недостатков — как в организации работ, так и технические проблемы в этом огромном и многодельном комплексе.

Еще до развертывания работ в космосе, до старта Спейс Шаттлов, с полумиллиардной стоимостью каждой космической миссии, расходы на разработку космической станции «Фридом» вскоре превысили плановый бюджет. Но не только это. Чтобы организовать работу по разработке и осуществлению такого сложнейшего и крупномасштабного проекта, требовался хороший мозговой центр и эффективная координация всех многочисленных и многонациональных космических дивизионов. К сожалению, создать его, по–видимому, не удалось. Был допущен также ряд технических просчетов в создании отделения систем.

Для создания полноценной постоянно действующей орбитальной станции многого недоставало. В проекте зияли дыры, среди них оказалась стыковка космических кораблей. Почему?то плохо шли также дела по созданию модулей,

оснащенных реактивными двигателями и системами управления. Зашла в тупик разработка корабля–спасателя, необходимого для постоянного пребывания экипажей на станции. С прекращением работ по европейскому «Гермесу» пропала надежда создать дополнительное транспортное средство «Земля — орбита — Земля». Одним Спейс Шаттлом никак нельзя было обойтись.

Время шло, проект затягивался, как следствие, росли расходы, они становились катастрофическими. К 1992 году на программу «Фридом» только в США истратили около 10 миллиардов долларов. Эти огромные средства ушли в основном на бумагу и лишь часть — на экспериментальные работы на Земле, а еще меньше — в космосе.

Может быть, самое главное заключалось в том, что в результате смены поколений в НАСА и в РК–индустрии США, а также некоторых негативных тенденций в интеллектуальной сфере в стране, да и во всем мире, эффективность их деятельности стала снижаться. К этим факторам относятся, прежде всего, ухудшение образования в средней и высшей школе, смещение приоритетов среди молодежи. В результате происходило снижение не только уровня новых разработок, но и начался общий инженерно–технический спад.

Американцы, как известно, не только очень гордятся, но и пользуются своей свободой. Действительно, здесь есть чем гордиться. С другой стороны, склонность к довольно частой смене работы и места жительства приводят к отрицательным последствиям. В отличие от японцев, и даже нас, русских, они совсем не склонны к пожизненной карьере, что, как известно, может давать замечательные результаты. Это, в частности, хорошо просматривается в данной книге.

Как показала всемирная практика и история, любая административная система постепенно усиливает бюрократию. Это отчасти относится и к негосударственным структурам, особенно к большим организациям, работающим по государственным программам. Разброд руководства не только в НАСА, как объединяющей организационно–технической структуре, но и в головной фирме «Мак Дональд Дуглас» отражал многое в этой программе. В прошлом, многие известные фирмы вырастали из малого, как из зерна, а основатели дела, руководили своими фирмами, успешно осуществив целый ряд уникальных проектов. И здесь смена поколений привела к потенциальной потере эффективности. Разные меры повышения заинтересованности руководства и рядовых сотрудников помогали не очень хорошо. Мне приходилось встречаться и работать с вице–президентами фирмы «Роквелл» в 70–е и 90–е

годы, впечатления далеко не в пользу последних. За три года совместной работы с фирмой «Мак Дональд Дуглас» мне не удалось встретиться ни с одним вице–президентом. Обе фирмы были проданы «Боингу» в ходе перестройки программы уже в 1997 году.

В целом, американский подход к управлению не способствовал оперативному выявлению и устранению негативных тенденций. Как результат, все то, что происходило с программой «Фридом», толкало руководство НАСА, Конгресс и Белый дом привлечь советскую космонавтику принять участие к этой международной космической программе. В первую очередь, этому мешало противостояние политических систем. Начавшаяся у нас перестройка открывала перспективу объединения сил. Август 1991 года и последующие события форсировали этот процесс. Однако потребовались смелость и решительность, политическая воля для того, чтобы объединиться с этими непредсказуемыми русскими. Наверное, не случайно и то, что в это время произошла смена руководства НАСА.

Прежде чем приступить к глобальной совместной программе, потребовался промежуточный экспериментальный этап. Так возник проект «Мир» — «Шаттл». Он оказался очень важным и полезным для обеих сторон, мы учились снова работать вместе, по–новому. Кроме того, американцы перенимали наш богатый опыт, а россияне зарабатывали средства на жизнь.

«Новое мышление» стало одним из самых популярных перестроечных лозунгов. Однако Горбачев не сумел донести до нас, а главное, применить на практике в принципе правильную идею, в основе которой провозглашались преимущества и недостатки обеих социально–политических систем. Конечно, у развитого социализма было больше этих недостатков, и они лежали на поверхности.

Не хочу дальше отвлекаться на глобальный анализ. Что касается космонавтики и астронавтики, то они, действительно, хорошо соответствовали этому положению. В определенных условиях неэффективная в целом социалистическая экономика оказалась эффективнее капиталистической в пилотируемой космонавтике. Это было достигнуто за счет ряда факторов, и в первую очередь благодаря централизованному руководству, искусство которого довели до высокого уровня, иначе оно не смогло бы вообще продержаться так долго.

Правильность вывода подтвердили многие последующие события и проекты.

В очередной раз все началось со стыковки. Снова мы пришли вовремя. Сначала стыковка объединяла две текущие программы

космонавтики и астронавтики: российский орбитальный комплекс «Мир» и американский Спейс Шаттл. «Стыковка — это уже сотрудничество!» — правота нашего старого лозунга подтвердилась в очередной раз. Двадцать лет спустя мы снова стали работать с американцами. Очень многое изменилось, но осталось прежним наше экономическое положение. Россияне оставались бедными родственниками у своих, казалось бы, равноправных коллег. Вырвавшись из одного рабства, мы попали в другое.

В ходе начального этапа сотрудничества стала перестраиваться программа МКС «Фридом». Приставка «Свобода» стала не нужна. Пришло время для нового названия и обновленного содержания. Через пару лет я, отчасти в шутку, отчасти всерьез, предложил назвать новую станцию популярным словом «Перестройка».

Такой сложилась в начале последнего десятилетия XX века общая обстановка в космонавтике и астронавтике, в космическом мировом сообществе, таковы были предпосылки для продолжения космических программ в обновленном мире. Как всегда, настоящая жизнь была в оттенках, а события складывались из конкретных действий, а их совершали люди.

Рассказы об этом в настоящей главе.

## 4.2 Снова АПАС. Инициируя международную программу

Известна легендарная история 30–х годов, связанная с созданием танка Т-34. Ему было суждено стать лучшим танком Второй мировой войны, самым массовым и эффективным, таким, который наряду со штурмовиками Ил-2, реактивными снарядами «Катюша» и другими шедеврами советского тыла составлял оружие победы. Почти фантастическая история рассказывает о том, как в марте 1940 года создатели боевой машины М. Кошкин и А. Морозов, несмотря на запрет местного начальства, ускользнув от энкавэдэшников, тайно, окольным путем пригнали свою «тридцать четвертую» из Харькова в Москву. Так они сумели продемонстрировать этот танк и получить «добро» от руководства, от самого Сталина. Почти невероятная история настолько эпохальна, что мне даже как?то неловко сравнивать ее с тем, что произошло со мной и с моим почти мифическим андрогинным АПАС-89, с его почти тайной рекламой весной 1992 года. Однако аналогия все?таки напрашивается.

Пути земные, так же как и небесные, неисповедимы! Мифы рождает сама жизнь.

В конце рассказа предыдущей главы «Реклама — двигатель торговли» говорилось о том, как Дж. Харфорд — почетный директор института AIAA предложил провести краткий курс лекций по космической стыковке, выбрав инструкторами нас, двоих конструкторов стыковочных агрегатов «Союза» и «Аполлона»: К. Джонсона и меня. Инициативу поддержали и запланировали этот краткий курс в космическом Хантсвилле на конец марта 1992 года.

После первой поездки в Хьюстон к К. Джонсону в ноябре 1991 года я вернулся к своим основным обязанностям в НПО «Энергия» и параллельно приступил к подготовке лекций. Требовалось сделать очень много. Предстояло собрать и систематизировать большой материал. Конечно, огромную помощь оказала моя книга, а к этому времени Институт «Спейс Стадиз» выпустил ее на английском языке. Однако для лекций этого было недостаточно: требовалось представить материал в другой форме, дополнительно, в него надо было включить новые материалы, ведь книга по существу завершалась техникой «Союза» и «Аполлона». За эти годы мы сделали очень много, прежде всего, спроектировали и отработали новый АПАС-89 и запустили его в космос. Он стал главной фигурой, мы собирались рекомендовать

новый андрогинный агрегат всему космическому сообществу через представителей, которых собирались прислать в Хантсвилл.

Вскоре мы с К. Джонсоном окончательно согласовали содержание лекций, состав представляемого материала и распределение обязанностей при его подготовке. В письмах и факсах Кэдвэл несколько раз жаловался мне, что ему стало трудно работать с таким напряжением, что годы его «не те» и что он полагался во многом на меня. Однако с самого начала мы понимали, что наши лекции не ограничивались утилитарной задачей научить будущих студентов «стыковаться», разрабатывать системы космической стыковки. Мы хорошо осознавали, что основная наша задача заключалась в том, чтобы сделать общие выводы и дать совместные рекомендации, и не только конструкторам, а космическим агентствам всех стран, участникам международных проектов.

Прежде чем соединиться на орбите, мы должны были состыковаться на земле в наших мыслях, выработав общую концепцию.

Джонсон снова, как и 20 лет назад, проявил исключительно ясное конструктивное видение данного текущего момента, понимание главной задачи краткого курса объединенной команды «антиподов» с общим стремлением состыковать космические корабли на орбите. Самым трудным для меня было теперь, как, впрочем, и раньше, с первого раза понимать своеобразную логику фраз этого человека из Нового Света. Вот строки одного из его многочисленных писем, относящихся к тому периоду. Письмо было датировано 2 января 1992 года:

*«Чем больше размышляю над целью нашего курса по интернациональным системам стыковки для космических кораблей, тем больше я убеждаюсь, что мы должны рассматривать ключевое слово «системы» в единственном, а не во множественном числе. Я думаю, курс будет более полезным, если наша задача будет заключаться в определении требований и существа одной единственной системы, которая будет удовлетворять минимальным текущим, а не максимальным потребностям будущих космических кораблей. Этой цели можно достигнуть, если достаточно детально разработать аппарат, способный механически соединить два свободно летящих корабля, с основной задачей обеспечить переход экипажей между ними.*

*Если наш курс приведет к одной общей концепции, нас, конечно, могут обвинить в том, что мы продвигаем наш окончательный вариант, вместо того, чтобы просто учить, как это делать. С другой стороны, что может научить лучше, чем пример рационального варианта, ведущего к решению проблемы.*

*«Аполлон»/«Союз» доказал, что наши начальные идеи оказались правильными. Вы и ваши коллеги переработали конструкцию «Аполлона»/«Союза» в АПАС(89). По–видимому, осталось сделать немного, чтобы выработать стандарт на систему, решающую эту минимальную задачу. Хотелось бы узнать Ваши мысли по этому поводу».*

Так мог написать только конструктор вселенского, космического масштаба. Такой стала наша с Джонсоном совместная российско–американская стратегия на этом переломном этапе. Судя по конечному результату, она оказалась очень своевременной и чрезвычайно удачной. Однако в очередной раз путь к успеху был длинным и совсем не простым.

Осень и зима 1991–1992 годов, этот период после политических августовских событий и перед началом экономического обвала, были заполнены инициативными разработками, в разных текущих делах, прежде всего в подготовке к Космической регате. Я также продолжал готовить материалы предстоящих лекций. Требовалось, чтобы мы заранее имели детальные тезисы лекций, эскизы и другую графику, которые наши будущие студенты должны были получить в виде солидных книг. Это были твердые копии того, что мы собирались излагать перед ними в устной форме.

На том самом Экс Ти — допотопном компьютере, списанном в Америке и починенном у нас в России, я делал тогда свои первые компьютерные шаги. К тому же впервые мне пришлось по–настоящему писать по–английски. Научить этот пи–си русскому языку было вообще невозможно: у него для этого не хватало электронных мозгов. В тот момент этого и не требовалось. Именно на этом ХТ были напечатаны тезисы будущих лекций.

Оставалась еще одна личная проблема, которую требовалось решить: летом у меня обнаружили полип, и врачи настоятельно торопили сделать операцию. Тянуть дальше не следовало и в конце февраля меня положили в больницу. Наступил март, время шло, а меня после операции все еще не выписывали врачи. Больше всех, кажется, обо мне волновались в Вашингтоне американцы, ответственные за организацию лекций. Они много раз звонили мне домой и присылали факсы.

Однажды приехала жена и сообщила, что на работе узнали о моих внеплановых лекциях и что руководство забеспокоилось. Лечащий врач подтвердила, что вдруг стали звонить с работы: секретарша какого?то большого начальника подробно расспрашивала о моем здоровье. Мое заявление об отпуске оставалось неподписанным, что?то надо было делать. В голову приходили разные варианты. Все же через некоторое время

«таможня дала добро» на отпуск. Через несколько дней, выписавшись из больницы и тоже не без трудностей получив американскую въездную и российскую выездную визы, я вылетел в Хьюстон, чтобы завершить подготовку материалов, а оттуда вместе с К. Джонсоном — в Хантсвилл.

Роскошный отель «Хайат», в котором проводились наши лекции, являл собой американский подход к проведению разного рода встреч, конференций и других мероприятий разного профиля и назначения. Почти как на орбитальной станции, все удобства и виды обслуживания сосредоточились в одном здании: спальни, рестораны и холлы, бассейны и физкультурные гимназии, и даже аудитории–лаборатории со всем необходимым оборудованием.

Въехав туда вечером 21 марта, мы вышли из отеля только через спрессованных 66 часов, насыщенных стыковочной тематикой, сопровождавшейся знакомствами и беседами, вопросами и ответами.

Тогда мне впервые пришлось читать лекции на английском языке. Это было значительно сложнее, чем выступать с короткими докладами на международных конференциях. Первый опыт оказался успешным. Хорошо подготовленный материал, два проектора, на одном из которых показывались тезисы, на другом — эскизы, очень помогали. На многие годы этот метод стал для меня основным и очень эффективным при чтении лекций и на презентациях.

Мне также запомнился мистер Р. Белл, начальник отдела образования Института AIAA, полковник американских ВВС в отставке, прилетевший специально из Вашингтона. Послушав в начале первого часа мое выступление и осознав, что аудитория меня понимает и принимает, он успокоился и исчез, появившись только в самом конце, чтобы подвести итоги. Принцип: «солдат спит (а еще лучше, гуляет), а служба идет» — по–настоящему интернационален. К тому же он оказался необязательным человеком.

Мне достались основные разделы лекций, включая аналитические главы курса, вопросы кинематики и динамики, испытаний и отработки, но роль Джонсона была огромной. Он неизменно вносил американскую, как всегда самобытную, философию в наше общее дело. Его слушали неизменно с большим вниманием.

До этого мне никогда не приходилось бывать в Хантсвилле, в знаменитом Центре Маршала (как мне кажется, гораздо больше — в Центре Вернера фон Брауна). Хотелось увидеть уникальные сооружения, однако, студенты — сотрудники Центра, отвечали

уклончиво, а все старые коллеги Джонсона, как и он, к тому времени покинули НАСА. Единственное, что мне удалось увидеть в последний день нашего пребывания в этом городе, фактически на обратном пути в аэропорт, так — это открытый космический музей с многочисленными ракетами, стоявшими, как солдаты на часах, вертикально под открытым небом.

Организаторы, как это было принято в AIAA, предложили студентам заполнить специальную форму с оценками лекций. Мы получили очень хорошие оценки. Но не это оказалось главным результатом мероприятия.

Среди нашего класса, в котором собралось около 40 студентов, оказались представители основных центров НАСА и даже штаб–квартиры в Вашингтоне, многих крупнейших космических фирм, а также представители космических агентств и индустрии Европы и Японии. В студенты попал и астронавт Ф. Калбертстон, который подарил мне свою фотографию с хорошей памятной надписью. Через пару лет Франк, ставший одним из руководителей программы «Мир» — «Шаттл», подтвердил, что именно курс лекций, прочитанный в конце марта 1992 года, сыграл ключевую роль, инициировал последующие события. Особое значение имела наша общая с Джонсоном конструктивная позиция, выдвинувшая АПАС-89 как основу для стыковки космических кораблей в будущих международных программах. Сначала это привело «к сдвигу умов», а вскоре инициировало адекватно конструктивные предложения. Несколько месяцев спустя работа по новому международному проекту началась.

Так, почти подпольный краткий курс лекций, организованный Американским институтом AIAA по инициативе Дж. Харфорда и прочитанный Джонсоном и мною в Хантсвилле в конце марта 1992 года, сыграли инициирующую роль в новом международном проекте «Мир» — «Шаттл». Еще через год эта инициатива привела к объединению космонавтики и астронавтики в программе МКС — международной космической станции.

Двадцать лет назад программа «Союз» — «Аполлон» началась по инициативе научной общественности и при поддержке руководителей обеих стран с самых первых инженерных идей, которые основывались на конструкциях систем, созданных до этого независимо в обеих странах. Потребовалось несколько лет, чтобы разработать два варианта, совместимых агрегатов нового андрогинного типа. В отличие от первого совместного проекта, 20 лет спустя возникла совершенно другая ситуация. В России, унаследовавшей советскую космонавтику, уже существовала, оказалось отработанной система стыковки для КС «Буран». Этот

космический самолет по своей конфигурации, размерам и массе был очень близким к своему прототипу — Орбитеру Спейс Шаттл. Сам «Буран» после первого триумфального полета в конце 1988 года оказался в критическом положении, в силу сокращения финансирования и других трудностей подготовка ко второму полету сначала замедлилась, а потом остановилась совсем. К тому же, «Буран» оказался почти ненужным, дорогим и потенциально опасным для его создателей. Почти ничто не светило впереди. Новый международный проект, наоборот, сулил очень много: и славу, и деньги.

С другой стороны, Спейс Шаттл нуждался в системе стыковки, ему отводилась основная роль в доставке грузов на МКС «Фридом». В конце 80–х годов американцы возобновили работы по проектированию стыковочных систем. Однако, за прошедшие 20 лет НАСА и промышленные фирмы растеряли прежний стыковочный опыт. Многие специалисты, старые конструкторы ушли на пенсию, К. Джонсон и В. Криси — из НАСА, а Дж. Кэмпбл и К. Блюм — из «Роквелла». В НАСА отделением механики по–прежнему руководил мой коллега, ветеран Д. Уэйд, там работала группа, которую возглавлял У. Шнайдер. Однако они никогда не были настоящими конструкторами. В «Роквелле» собрали группу разработчиков, в состав которой вошли ветераны Р. Аджемиан и Е. Холман, а также Б. Брандт и несколько совсем молодых специалистов. В общей сложности они затратили несколько лет и разработали конструкцию, которую сильно критиковал Джонсон, не оставив на ней камня на камне. Стыковочный механизм типа «штырь–конус» был вынесен вбок, за пределы переходного тоннеля и выглядел уродливо. К Джонсону по–прежнему прислушивались в НАСА, хотя воспринимали его как консультанта со стороны.

В группе фирмы «Роквелл» среди молодых инженеров работал С. Гофрениан. Он позже рассказывал мне об этом времени и хвалился, что их объявили лучшей группой года всей фирмы, можно сказать, победителями, как в соцсоревновании. Однако социалистические принципы плохо помогали даже при капитализме, если они не подкреплялись другими качествами. Создать новое стыковочное устройство оказалось непростым делом, работа требовала опыта и времени. Позднее я как?то сказал Симаку Гофрениану, что стыковать такой тяжелый корабль, как Спейс Шаттл, было бы невозможно с помощью штыря. Он промолчал.

В апреле 1992 года, еще при президенте Дж. Буше–старшем, на посту администратора НАСА неожиданно сменили и отправили в отставку Р. Трули. На первый взгляд это показалось

нелогичным: Советский Союз шагнул в прошлое, холодная война закончилась. Казалось, бывший астронавт, имевший большой опыт, принявший участие в проекте «Союз» — «Аполлон», активный участник программы Спейс Шаттл, одним из первых поднявший его в космос, будет востребован в новую эпоху, когда началось объединение бывших противников на базе предыдущего опыта и программ. Однако, Трули не относился к сторонникам сотрудничества с нами, с русскими. Думаю также, что не эта причина привела отставного адмирала к еще одной отставке.

Новым администратором НАСА назначили 57–летнего Д. Голдина, тогда малоизвестного в широких космических кругах специалиста, занимавшего до этого пост вице–президента в не самой большой космической фирме «Ти–Ар–ДаблЮ». К этому времени программа международной станции «Фридом» подошла к критической черте: график работ безнадежно затягивался, расходы катастрофически росли, возникали организационные и технические трудности в реализации проекта. Новому администратору НАСА, в целом человеку жесткому, упорному, хотя и противоречивому, суждено было сыграть важнейшую роль в объединении усилий астронавтики и космонавтики, в инициации и поддержке новых совместных российско–американских космических программ, стать во главе в начале новой эры освоения космоса.

Избрание нового президента США осенью 1992 года и смена президентской команды не изменила расстановки сил, несмотря ни на какие прогнозы и угрозы, ни снаружи, ни изнутри НАСА.

В июне состоялся визит президента новой России Б. Ельцина в США. Советская космонавтика перешла по наследству новому руководству страны, отношение к ней изменилось, это уже чувствовалось, а последующие годы лишь подтвердили первые тенденции. Перемены усугубили экономическое положение НПО «Энергия» и других предприятий отрасли. Однако в портфелях предложений и пакете подписанных двумя президентами соглашений России и США договоренность по космосу традиционно заняла почетное место. Как показали последовавшие за встречей в верхах события, наш АПАС -89 занял центральное место в работах по новой программе, в новой космической России.

Голдин приехал в Москву жарким летом 1992 года. До начала нового совместного проекта оставалось совсем немного времени.

## 4.3 Лето 1992: НАСА И «Роквелл» в НПО

Где?то с начала 90–х годов к нам в НПО «Энергия» стали все чаще приезжать иностранные делегации. Этот процесс развивался сначала довольно медленно, а потом пошел с нарастающей частотой. Переломным оказалось лето 1992 года. Именно с июльского посещения нас новым администратором НАСА Д. Голдиным, весной того года сменившим на этом посту адмирала В. Трули, и августовского приезда большой группы специалистов из НАСА и фирмы «Роквелл Интернэшнл», головной компании по Орбитеру Спейс Шаттлу, начался подготовительный период совместных работ. Затем одна за другой развернулись российско–американские программы пилотируемой космонавтики: «Мир» — «Шаттл», «Мир» — «НАСА» и долгосрочное сотрудничество по созданию МКС — международной космической станции.

Схема приема делегации на высшем уровне была к этому времени отработана и отлажена во время предыдущих посещений больших отечественных и зарубежных чинов: прием в кабинете генерального — музей предприятия — контрольно–испытательная станция (КИС) - стенд «Конус».

Музей НПО «Энергия» действительно чрезвычайно привлекательное место для всех, кому интересна космонавтика, ее прошлое и настоящее. Её история отражена в многочисленных экспонатах, среди которых много уникальных образцов. Это побывавшие в космосе спускаемые аппараты (СА) космических кораблей «Восток» и «Союз», включая гагаринский «шарик», а также оставшиеся после отработки модули, агрегаты и узлы. В музее много редких фотографий людей, которые сделали советскую космонавтику, отдали ей все свои силы и талант.

Часть фотографий и документов отражает историю нашего родного города, которому, в конце концов, присвоили имя Королева. К сожалению, ни одна городская администрация не позаботилась о создании настоящего городского музея. Лишь в восточной части города, в бывшем поселке Костино, до сих пор сохранился домик Ленина, в котором вождь мировой революции начинал свой последний круг, переехав туда из кремлевских царских палат в начальный период болезни.

И, наконец, одна комната нашего музея отведена основателю нашего дела, она рассказывает о Королёве. Его кабинет с личными вещами как бы предваряет то, что он задумал и создал, как раз те экспонаты, которые выставлены в залах музея.

Наш КИС — это, во–первых, контрольно–испытательная станция для всех космических кораблей и модулей, интегральные

испытания которых проводятся здесь перед тем, как они отправляются на космодром Байконур, а затем — в полет. Во–вторых, это лаборатория так называемых КС — интегральных комплексных стендов многих кораблей и модулей. КС — это действующие представители тех наших изделий, что улетели в космос; они здесь для того, чтобы можно было «проиграть» любую космическую операцию или собрать новую конфигурацию и проверить ее сначала здесь, на Земле. Модули ОК «Мир» и транспортные корабли соединяют здесь между собой для того, чтобы испытать их совместно, здесь собирается и функционирует орбитальный комплекс как единое целое.

КИС стал также пристанищем всего того, что не поместилось в музей, начиная от полномасштабного «Бурана», до РН «Энергия», воспроизведенной, правда, в масштабе 1:5. Тем не менее эта модель, наверное, благодаря размерам, кажется настоящей ракетой. Вскоре она переехала на открытую площадку предприятия.

Все, что выставлено в закрытом музее и в КИСе, производит обычно огромное впечатление на посетителей. Чего там не хватает, так это действия, движения, динамики. Возможно, мы еще не оснастились хорошей демонстрационной техникой, а может быть, просто не наладили показа того, что хранится в нашем уникальном киноархиве, в материалах, отснятых и собранных за долгие годы энтузиастом космического кино В. Фрумсоном.

Этот статический недостаток частично устраняет наш стенд, расположенный на «второй» территории, в километре от центра, за мостом через железную дорогу. Так или иначе, наш 6–степенной динамичный стенд «Конус», стоящий обычно последним в ряду посещаемых мест, частично компенсирует статичность застывших музейных космических экспонатов. На стенде «Конус» можно увидеть технику в движении, ощутить, как движутся и стыкуются там, наверху, космические корабли и модули орбитальных станций. В «Конусе» побывало очень много посетителей. Жаль, что в свое время мы не завели книгу для почетных гостей, она сама могла бы стать еще одним стыковочным экспонатом НПО «Энергия».

В отличие от многих предыдущих делегаций приезд Голдина стал настоящей «весенней ласточкой», предтечей последовавших за ним деловых контактов и настоящих проектов. Тогда, в июле 1992 года, мы показали администратору НАСА все, что могло относиться к новому проекту, к совместной работе в космосе, а стыковка, как известно, — это всегда сотрудничество.

Поэтому демонстрация началась с АПАС-89, с показа

стыковки в действии на динамическом стенде. Попросив разрешения у Генерального говорить по–английски для ускорения презентации, я дал волю фантазии и рекламе с уклоном в известную греческую мифологию так, чтобы у очередного высокого гостя в памяти остался запоминающийся яркий и несколько загадочный образ. Не знаю, насколько это мне удалось. Наверняка, причина успеха, последовавших затем руководящих указаний и действий находилась значительно глубже, однако, как это часто бывает в жизни, предпочтение, симпатия, так же как истина, проявляются в оттенках.

В КИСе на действующем бурановском комплексном стенде мы также показали реальную стыковочную конфигурацию и аппаратуру, на которой отрабатывалась система в целом, созданная на основе АПАС-89. В отсеке полезного груза находился стыковочный модуль (СМ), соединенный с основной кабиной коротким тоннелем.

Когда компоновали «Буран» и проектировали его стыковку с «Миром», возникла серьезная проблема. При колебаниях корабля относительно станции элементы конструкции могли касаться друг друга. Чтобы исключить соударение при стыковке, верхнюю часть стыковочного модуля сделали подвижной, она так и называлась — выдвижным туннелем. Этот непростой агрегат и приборы управления его механизмами являлись одной из тех пяти систем, которые мы разработали и отработали для «Бурана» в конце 80–х годов. Теперь их демонстрировали в действии на комплексном стенде во взаимодействии с другими системами космического самолета.

Вся эта конфигурация и оборудование служили хорошим прототипом, показывали реальный путь, как осуществить стыковку Орбитера Спейс Шаттл с ОС «Мир». Однако конструктивная компоновка была не единственной проблемой, требовавшей решения. После демонстрации кто?то из окружения Д. Голдина спросил меня, что может быть самым сложным в предполагаемом совместном проекте. Немного подумав, я ответил: «Электрическая интеграция системы стыковки с другими системами на борту Орбитера».

Месяц спустя, когда в августе в НПО «Энергия» приехала большая рабочая делегация из НАСА и фирмы «Роквелл», все отделения и отделы КБ, разработчики стыковочного модуля и его подсистем приняли участие в переговорах. Однако вскоре стало ясно, что американцы не собирались заказывать у нас лишнее — то, без чего они могли обойтись в совместном проекте. Мне было понятно разочарование других «бурановских» системщиков, которым не нашлось места на американском Спейс Шаттле,

однако новое конструктивное решение действительно оказалось проще.

Специалисты НАСА и фирмы «Роквелл» нашли более простую конфигурацию, которая позволяла отказаться от выдвижения тоннеля с АПАСом наверху перед стыковкой. Это значительно упрощало стыковочный модуль, и они, естественно, решили создавать его сами, вместо того, чтобы заказывать у нас. СМ с нашим выдвижным тоннелем оказался ненужным. Но без АПАС-89 они обойтись не могли, наш андрогинный наследник советско–американского «Союза» — «Аполлона» оставался вне конкуренции.

Тогда, в августе, основная часть переговоров проходила в мытищинском НИЦе, так называемом Научно–исследовательском центре. Там собиралось очень много людей, русских и американцев, разбитых на несколько подгрупп. НИЦ организовали главным образом для встреч с иностранцами. Многое там казалось мне бестолковым, неорганизованным. С самого его зарождения НИЦ вызывал во мне неприязнь, на то, как известно, были субъективные причины. Расположенный на отшибе, в другом городе, в Мытищах, в 5 километрах от НПО «Энергия», он оставался чужим. Добираться туда было неудобно. На общественном транспорте туда и обратно, считай, полдня. Те, кто уезжал на переговоры утром даже с небольшим поручением, порой не возвращались совсем.

Уже через год, в преддверии работ с зарубежными коллегами, я сделал все возможное и, кажется, невозможное, чтобы организовать свою базу и свой международный офис в НПО «Энергия», в одном корпусе с лабораториями отделения, в 50–ти метрах от моего кабинета. Почти так же, как без английского языка, без этого офиса выполнить новую задачу, как мне кажется, было бы невозможно.

Среди наших американских коллег, которые приехали в 1992 году в Москву, оказались мои старые знакомые по работам в середине 70–х, во времена «Союза» — «Аполлона». Ветеран «Роквелла» — конструктор Р. Аджемиан был коллегой Е. Боброва. Он — мой ровесник, рожденный на Украине в армянской семье, с именем Размик, попал в Америку вскоре после Войны, через Германию среди тысяч других «перемещенных лиц», как их называли тогда официальные советские органы. Он унаследовал и сумел сохранить вместе с русским языком многие замечательные качества: довоенную российскую натуру, глубокое чувство товарищества и настоящего коллективизма. Его не утраченное за долгие годы чужбины наше российское чувство юмора поддерживало нас вместе в последующие месяцы и годы,

помогало в трудные минуты и украшало в успехе. Он стал во всех смыслах нашим товарищем «по оружию», по общему делу. Позднее мне довелось познакомиться с членами его большой семьи, отцом жены, которого я звал дедушкой, — с ним мы пели довоенные русские песни, и даже «Интернационал», в знак нашего настоящего неполитического, но интернационального единения. Мы встречались с его братьями Артемом и Михаилом, настоящими российскими армянами, которых трудно сыскать сегодня даже в России.

В октябре к нашей объединенной интернациональной команде присоединился еще один «россиянин», украинец А. Мурашко, с очень похожей послевоенной историей переселения в Америку. Он, его жена Лена, свояченица Дина и тетя Оля, которая при встрече звала меня почему?то «деточкой», в какой?то мере приоткрыли нам ту завесу, которая в течение многих лет отделяла этих людей от нас, от общего прошлого и настоящего России и Америки. У нас впервые появилась возможность по–настоящему познакомиться. Люди этого поколения, прожившие большую часть жизни в другой стране, в других условиях, в другом мире, но не забывшие свою родину, тоже впервые сблизились с нами. Во времена «Союза» и «Аполлона» российские эмигранты в Америке оставались для нас потенциальными «врагами», «предателями» Родины, «шпионами» мирового империализма. Нас вынуждали вести себя с ними, мягко говоря, настороженно, и уж во всяком случае отчужденно, держаться в стороне от них. Таковы были правила игры того времени. Не могло быть речи о том, чтобы по–человечески сблизиться, просто попасть в их круг, побывать там, обсудить прошлое и настоящее. Мир этих людей оставался для нас во многом неведомым и непонятным. Раздвоенность их натуры, противоречивость мыслей, чувств и поступков стали приоткрываться для нас тогда, когда в последующие месяцы и годы совместной работы, за время, проведенное вместе, при общении с их родственниками и друзьями, приоткрылся их мир. Мы познакомились с их детьми, которые стали уже совсем другими людьми, они родились в другой стране, в Америке, и вместе с молоком российских матерей всосали дух и суть их новой родины, сделавшей их почти стопроцентными американцами.

Пожалуй, в меньше мере это относилось к армянам, их диаспора сохранила более сильные внутренние связи и влияние на молодое поколение. Со всем этим мы познакомились гораздо позже.

В конце августовской встречи мы составили двухсторонний протокол, в котором наметили заключить прямой контракт на

поставку системы стыковки и ее интеграцию в составе Спейс Шаттла уже в конце года. При этом имелось в виду состыковать Орбитер с ОК «Мир» в конце 1994 — начале 1995 года, а также выполнить все относящиеся к этому проекту работы, все необходимые испытания. Дальше события развивались тоже быстро, но все?таки не так стремительно, как представлялось вначале.

В октябре снова состоялась в Москве рабочая встреча специалистов обеих фирм. Мы продолжали обсуждать технические проблемы, относящиеся к будущей системе стыковки «Спейс Шаттл» — «Мир». На встрече рассматривались, прежде всего, вопросы механических и электрических интерфейсов между АПАС 89 и специальным модулем, который наметили разработать и установить в отсеке полезного груза, и который получил название «наружный шлюз». Как и предполагалось, центральное место занял раздел работы по управлению стыковкой, включая проектирование подсистемы бортового и телеметрического контроля, организацию электропитания и другие вопросы интеграции нашей системы на борту Орбитера. Я еще вернусь к более детальному рассказу об этих внутренних интерфейсах и связанных с ними проблемах.

На октябрьской встрече мы разработали также детальный план–график всех этих работ, включая встречи специалистов на ближайшие месяцы. К сожалению, выполнить этот план полностью не удалось, но об этом также позже. Тем не менее проектирование продвигалось вперед.

Еще в августе, на первой встрече, мы обсудили и наметили провести совместные динамические испытания на шестистепенном стенде «Конус». Тогда к нам впервые приехал С. Гофрениан, в нем я узнал своего студента из группы, которой в марте в Хантсвилле мы с Джонсоном прочитали краткий курс лекций по орбитальной стыковке. Родившийся в Иране, а выросший и получивший образование в США, Симак, как звали его большинство американских, а позднее и русских коллег, стал одним из самых активных участников проекта. Его деловые качества: хватка и напор, упорство и последовательность, вскоре дали ощутимые результаты. Руководимая им группа динамиков разработала детальную математическую модель динамики стыковки с нашим АПАС-89. В последующие несколько месяцев, продолжая систематически работать вместе с моими специалистами, прежде всего с С. Темновым и О. Розенбергом, получая от нас расчетные и экспериментальные характеристики основных элементов стыковочного механизма, они довели свою модель до высокой степени совершенства. У нас такой детальной

модели, к сожалению, не было, на это не хватало времени и сил, и мы наметили план, как наверстать упущенное. К сожалению, событие, произошедшее на рубеже 1992–го и 1993 годов, связанное с отъездом Э. Беликова в Испанию, нарушило эти планы.

В целом, встречи в октябре и в августе завершились с большим оптимизмом. По всему чувствовалось, что на этот раз переговоры не ограничатся лишь демонстрацией, одними разговорами и наилучшими по–желаниями.

## 4.4 Пробный камень: на испытательном стенде «Конус»

Когда размышляешь или читаешь лекции по космической тематике, связанной с фундаментальными законами природы, приходят мысли о том, что мир не возник стихийно, из безыдейного хаоса. Например, как получилось так, что Земля не перегревается и не переохлаждается, а водоемы не вымерзают, а только покрываются льдом, плавающим на поверхности. Если бы вода при замерзании не расширялась и лед опускался бы на дно, жизнь стала бы невозможной.

Природа в целом пропорциональна, как говорят, — линейна. Однако теплоотдача излучением пропорциональна температуре в четвертой степени. Отмечая эту особенность студентам, я как?то пошутил: недаром этот закон открыли сразу двое, Стефан и Больцман. Хватило на обоих, каждый возводил температуру в квадрат. Только благодаря такой двойной крутизне на Земле образовались условия, приемлемые для возникновения и поддержания жизни.

Можно привести и другие примеры.

Однако и в менее глобальных явлениях можно разглядеть свою логику развития. Даже в частных событиях прослеживается порой удивительная логическая связь. Иногда мне кажется, что моя жизнь и деятельность, развитие и повороты судьбы загадочно взаимосвязаны. Надо снова обратиться к примеру.

Истоки новой международной программы восходят к ЭПАСу, «Союзу» — «Аполлону». Тогда родился наш АПАС-75, андрогинные корни которого уходят еще глубже, в более отдаленное прошлое, в конструкцию агрегатов для первой станции «Салют», их шпангоуты почему?то уже тогда оказались одинаковыми, андрогинными. После ЭПАСа мысль повела меня сначала по тропинке, которая вывела на столбовую дорогу. На этом пути наряду с АПАС-89 мы спроектировали испытательный стенд «Конус», идею которого подсмотрели опять же в годы ЭПАСа у наших американских коллег. В этом тоже проявилась какая?то логика нашей судьбы.

За 20 лет колесо нашей истории, похоже, сделало полный оборот. Рухнула не только Берлинская стена. Раздвинулся железный занавес, сняли завесы запретного, открыв американцам много неожиданного и интересного. Одним из таких мест стал наш испытательный стенд. Вскоре этот интерес стал профессиональным, от демонстраций и созерцания мы перешли к

общему делу. Как мы обнаружили спустя еще год, американская супертехника 20–летней давности не только не продвинулась вперед, но и оказалась потерянной. Во время посещения Хьюстона в 1993 году я обнаружил стенд, на котором мы испытывали АПАС-75, где?то на задворках центра, в безжизненном состоянии. То, что восхитило и соблазнило нас тогда за океаном, вышло из моды. Действительно, развитие совершило целый виток.

Считается, что большие настоящие дела не остаются без исхода. Как говорят экономисты, они окупаются. Это важно, особенно в наше время экономических преобразований. Похоже, наш стенд «Конус» окупил себя 20 лет спустя. Это не принесло нам дохода. Его получали другие, и совсем другим способом. Тем не менее «Конус» продвинул нас вперед, сначала приблизив к соглашению по полету Спейс Шаттла к «Миру». Затем с его помощью подтвердили квалификацию АПАСа на готовность к космической стыковке. Еще через несколько лет на стенде проверяли стыкуемость по программе международной космической станции МКС.

Прежде чем лететь на орбиту, любой космический аппарат, орбитальные операции моделируются на Земле. Специалисты составляют модели для аппарата в целом и каждой его системы. Как правило, таких моделей очень много для того, чтобы математически рассчитать или физически испытать все системы.

Перед тем как принять окончательное решение начать совместный проект, американцы также решили провести моделирование и совместные испытания системы стыковки. С этой целью выбрали наш динамический стенд «Конус».

Сначала этот стенд сыграл важную роль в демонстрации возможностей нашей космической техники. Он внес свой вклад в отработку АПАС-89, а затем в его рекламу. Теперь пришла пора для нашего «Конуса» продемонстрировать его профессиональные способности перед американскими коллегами и доказать пригодность и эффективность АПАС-89 для стыковки Спейс Шаттла с орбитальным «Миром» на этом начальном, очень важном этапе программы.

На 6–степенном стенде моделируется лишь небольшая часть процесса стыковки космических аппаратов: начальные условия подхода, динамика соударения и относительного движения, демпфирование взаимных колебаний. Эта фаза очень короткая, и на этом этапе работает лишь часть элементов стыковочного механизма. Однако именно он является наиболее динамичным, чрезвычайно ответственным и потенциально опасным. Все остальные характеристики стыковочного устройства гораздо легче оценить аналитически, на бумаге. Однако быстро

протекающие процессы желательно проверять в действии, в работе. Существенным стало также то, что нужно было состыковать два стотонных космических аппарата, и это предстояло выполнить впервые. Именно поэтому испытания на стенде «Конус» выбрали в качестве первого критерия.

Уже на первой встрече в августе 1992 года специалисты НАСА и «Роквелл» предложили в короткие сроки подготовить и провести совместные динамические испытания. Наши коллеги хотели посмотреть на стыковочный механизм АПАС в действии, увидеть его своими глазами в работе и получить детальные параметры процесса стыковки.

В 1992 году на лекциях в Хантсвилле студент нашего класса Симак Гофрениан сделал краткое сообщение по моделированию стыковки. Тогда я плохо запомнил то, о чем говорил Симак. Приехав в августе в Москву в числе специалистов «Роквелла», он с самого начала и на всех последующих этапах стал одним из самых активных участников совместных работ. Благодаря характерной для него хватке и напору он буквально въедался во все тонкости нашего непростого механизма. Ему удалось соединить теорию с практикой и подогнать математическую модель так, чтобы она, в конце концов, начала давать хорошие результаты, очень близкие к экспериментальным. Тогда, в осенние и зимние месяцы 1992/1993 годов, нам предстояло совместно заложить фундамент будущего успеха совместной работы.

Выполняя требования протокола августовской встречи, мы энергично начали подготовку к первым совместным испытаниям. В. Кудрявцеву, которому по–прежнему подчинялся отдел, ответственный за стенд «Конус», пришлось затратить много сил и времени на подготовку к испытаниям. Начальник этого отдела Ю. Зорин и другие специалисты приступили к работам. Со времени строительства здания и ввода в действие стенда прошло более десяти лет, помещение обветшало, обшарпалось, многое оборудование износилось, и требовало обновления. Надо отдать должное Кудрявцеву и его сотрудникам, они правильно оценили ситуацию и воспользовались ею, сделав все возможное для того, чтобы не только выполнить этот важный этап. Всем было ясно, что дальше объем работ будет только увеличиваться, предстоит проводить испытания на всех последующих этапах проекта.

В сентябре мы подготовили приказ о проведении всех необходимых мероприятий. В течение последующих полутора месяцев подразделения КБ, нашего завода и ближайших смежников выполнили все работы.

Электромеханики моего отделения во главе с Б. Чижиковым,

Е. Бобровым, С. Темновым и О. Розенбергом готовили экспериментальные АПАС-89, которым предстояло «отвечать» за себя и за своих андрогинных «собратьев» и держать экзамен перед зарубежными экспертами. Э. Беликов и его динамики составляли программу предстоящих испытаний. Мы так же, как американцы, использовали подход, ставший классическим. Для типичных, характерных для данного космического корабля начальных условий проводилось двойное исследование: теоретический анализ на математической модели и испытания на стенде. Данные моделирования и испытаний сравнивались и взаимно проверялись.

Должен признать, что мне так и не удалось создать хорошую команду стыковочной динамики, настоящую «школу». Причин этому было несколько. Их истоки уходили еще в 60–е годы, когда моделирование проводилось в других отделах нашего ОКБ-1. Во время работы над проектом «Союз» — «Аполлон» нам хорошо помогли динамики Е. Лебедева. Однако после 1975 года они оставили стыковку, вернувшись к своим более глобальным проблемам. Тогда надо было укреплять своих динамиков, искать способную молодежь среди выпускников мехмата и вузов, по–настоящему заинтересовать их. При большой настойчивости, наверное, удалось бы убедить руководство дать нам дополнительные штатные единицы. Видимо, у меня не хватило настойчивости, может быть — и времени, а нас никто не подтолкнул и не поддержал. Несколько раз мы пытались привлечь к аналитической работе вузовских работников, имевших опыт по разработке математических моделей. Как показала практика, им часто недоставало опыта настоящей практической работы, в том числе ее организации. Главное, чего недоставало нашим вузовским ученым, это целенаправленного стиля работы нашего КБ. С самого начала даже в аналитической работе нас приучали выполнять почти производственные задания, которые начинались с постановки конкретной, конструктивной задачи и заканчивались заключением о готовности к полету. Между этими крайними точками отсчета, определенными по форме и по времени, лежали все промежуточные этапы работ, выполнявшимися в соответствии с планом–графиком (ПГ). Соответствующие разделы входили в этапные документы, начиная с исходных данных (ИД) и технических заданий (ТЗ), эскизный и технический проекты, экспресс–отчеты и отчеты по разработке. Эта аналитическая ветвь графика тесно увязывалась с другими разделами работы, с экспериментами и испытаниями, с разработкой других взаимодействующих систем, с этапами подготовки кораблей и станций в целом.

Особая роль принадлежала руководителям лабораторий и групп, которые должны были хорошо знать продукт своего труда и технологию его изготовления, чувствовать задачу и ощущать количественные результаты, чтобы иметь возможность сказать своему инженеру: «похоже» или «здесь что?то не так».

Этому образу мыслей, жизни и работы хорошо учиться с молодых лет, как катанию на коньках или на велосипеде. Слишком долгое пребывание в вузе может не только научить человека, но и настроить его на другой неконструктивный лад. Недостаточная способность сосредоточиться на главном, правильно распределить свои силы и помощников, непоследовательность в действиях могут свести на нет все добрые намерения. Мой отец, прошедший большую школу практических работ, но преподававший все последние годы в Лестехе, часто говорил: умеет — делает, не знает — учит. Он умел посмеяться над собой.

Наша математическая модель динамики стыковки так должным образом и не заработала вовремя. Мне кажется, такая ситуация сыграла свою роль в решении Беликова — в критический период бросить отдел со всеми его динамиками и другими проблемами. Его уход в конце декабря 1992 года в самый нужный момент, когда закончился первый этап совместных испытаний на стенде «Конус» и анализировались полученные результаты, стал для нас ЧП — чрезвычайным происшествием.

Таков невеселый итог мы пережили в важном разделе работ, из которых складывалась подготовка на Земле к стыковке в космосе.

В 80–е годы наш АПАС-89 отрабатывался для стыковки КС «Буран» с ОК «Мир» в том числе, на стенде «Конус». Этот «задел» стал той основой, на которой мы базировались при совместных динамических испытаниях с американцами. В данном случае, подобие Шаттла и нашего Челнока, очень близких по весу и по конфигурации, сыграло положительную роль. Еще во время рекламной кампании мне приходилось неоднократно подчеркивать это подобие, и для пущей убедительности даже говорить о том, что теперь этот факт уже ни для кого не секрет. Действительно, можно сказать, что, делая систему стыковки для советского Челнока, мы сделали ее для его американского прототипа, Шаттла. Нам предстояло выполнить еще очень многое в ближайшие два с половиной года, однако основа, АПАС-89, его конструкция и главные характеристики остались неизменными.

К ноябрю мы были практически готовы к испытаниям, основные системы стенда подновились, АПАСы отлажены и перепроверены, программа испытаний согласована. В здании

«Конус» провели ремонт, удалось даже подготовить специальное помещение для наших коллег, поставив в машинном зале прозрачные полу–перегородки по американскому образцу. Микроминиатюризация электронной аппаратуры медленно, но неизменно доходила до нас, и помогала расширяться, постепенно освобождались площади, занятые старым, громоздким оборудованием. Наконец начало компенсироваться то, что было сделано не так 15 лет назад. Нам даже отремонтировали туалеты, обратную сторону любого лица.

Испытания проводили в два захода. Первый этап начали в середине ноября и закончили в начале декабря. Эта серия испытаний прошла успешно и подтвердила работоспособность АПАСа, воспроизводимость расчетных характеристик амортизаторов, возможность стыковки Спейс Шаттла к «Миру». Как и ожидалось, сложным оказалось обеспечить сцепку при малых скоростях сближения и при больших промахах, т. е. при предельных отклонениях от соосного положения. В соответствии с принятым у нас подходом, для того, чтобы гарантировать сцепку, обычно включались «на дожатие» двигатели РСУ (реактивной системы управления) активного корабля, которые подталкивали его, помогая совместить кольца с направляющими, и соединить защелки. У американцев такого опыта почти не было, если не считать аварийной стыковки «Аполлона 14» в 1971 году. Поэтому специалисты НАСА и «Роквелл» взяли тайм–аут.

Проведя анализ и моделирование, американцы вернулись к нам, чтобы провести дополнительные динамические испытания на стенде «Конус» только к концу лета 1993 года. Это произошло уже после заключения основного контракта. Только после проведения этих дополнительных испытаний окончательно выбрали процедуру пилотирования, скорость сближения и другие начальные условия и, конечно, выбрали последовательность и продолжительность включения двигателей РСУ Орбитера.

Вся эта, далеко не простая процедура пилотирования, активную роль в которой играл экипаж Спейс Шаттла и ряд его автоматических и полуавтоматических систем, неоднократно моделировалась. Ее отрабатывали на стендах и моделях в Лос–Анджелесе и в Москве, а позднее на «Мысе» в КЦК (Космическом центре имени Кеннеди), а также тренировали астронавтов на тренажерах в Хьюстоне.

За совместные испытания фирма «Роквелл» выплатила НПО «Энергия» несколько сот тысяч долларов. Это были наши первые доллары, которые мы заработали, не в общей массе, не как часть всего НПО «Энергия», а как стыковщики, своим трудом, умом и талантом. Как и ожидалось, большая часть этих денег ушла «в

общий котел». Подразделениям, которые непосредственно проводили испытания и осуществляли поддержку, все?таки кое? что досталось, около 1% от заработанной суммы. Наш терпеливый неизбалованный народ остался доволен и этим поощрением. Часть средств, еще около 1%, выделили на приобретение оборудования.

Нам действительно катастрофически не доставало современного электронного оборудования. Вскоре после первого этапа испытаний мы получили несколько хороших компьютеров, аналого–цифровых преобразователей для стенда и два первых «ксерокса», копировальных аппарата. Наконец?то, в последнее десятилетие XX века, у нас появилась множительная техника, одна из самых необходимых для конструкторского дела, для любого делопроизводства. Мы, наконец, почти избавились от необходимости проходить длительную и унизительную процедуру, чтобы размножить любую пустяковую бумажку. Правда, мне пришлось поставить эту первую «машину» у себя в кабинете, чтобы лишний раз не искушать своих людей.

Приближался к концу боевой 1992 год, целый год после распада Союза, «либерализации» цен, начала инфляции, развала ВПК и не только его. В декабре и в январе произошел ряд событий, которые также оказались примечательными, мы жили и работали уже в других условиях, в стране, которая менялась буквально на наших глазах. Остальной мир тоже изменился. Это было заметно.

В начале декабря, после окончания первого этапа испытаний, группу наших специалистов пригласили в США на фирму «Роквелл», в Калифорнию. После некоторых проволочек и сокращений состава руководством наши заграничные паспорта и другие визовые документы попали в посольство США в Москве. Для многих членов моей команды эта поездка в Америку должна была стать первой. Мы считали, что такая серьезная программа государственного значения получит соответствующую поддержку «госдепа» и его государственных чиновников. Не тут?то было. Прошла неделя, другая, а члены стыковочной команды так визы и не получили. Приближался Кристмас (католическое Рождество), надежды таяли и вскоре погасли совсем.

Стоит упомянуть о том, что в эти дни у меня одного из всей группы имелась готовая въездная виза. Меня пригласил Американский институт астронавтики и аэронавтики — AIAA принять участие в совещании по развитию международного сотрудничества. Совещание запланировали провести на Гавайях, в одном из лучших курортных мест тихоокеанского региона. Длинное путешествие и пребывание в 5–звездочном отеле

оплачивали организаторы. Путь на Гавайи лежал через Лос–Анджелес. Так что я, в принципе, мог бы и даже рассчитывал попасть на оба мероприятия, сделать оба дела. Однако, мне не хотелось бросать свою команду, и я даже не заикнулся об уникальной возможности у своего руководства. Президент «Роквелла» Б. Майнер, находившийся тогда в Москве сказал, что надо ехать и сам улетел за океан.

На этом история с визой не закончилась. В конце концов, мне пришлось воспользоваться той визой, но это произошло только через четыре месяца, в апреле 1993 года, уже тогда, когда мы вплотную подошли к заключению основного контракта.

Последнее событие, о котором надо рассказать в этом разделе, произошло в начале 1993 года: 26 января с ОС «Мир» состыковался «Союз ТМ-16». Это был необычный корабль. Впервые для его стыковки использовался новый АПАС-89; этот полет стал первым испытанием нашей новой системы в космосе. Во время стыковки на орбите в Москве находилась группа американцев. Они радовались вместе с нами тому, что андрогинный причал на модуле «Кристалл», запущенном два с половиной года назад, наконец, проверили в деле.

Корабль «Союз», впервые оборудованный АПАС-89, в НПО «Энергия» назывался изделием 11Ф732 № 101. Его предыстория также примечательна. Два корабля № 101 и № 102, были подготовлены в рамках программы «Буран» в качестве так называемых кораблей–спасателей. Их предполагалось использовать в случае, если бы потребовалось оказать помощь космонавтам на космическом самолете, как известно, также оборудованном АПАС-89. В качестве еще одного варианта их использования рассматривалась подсадка экипажа на запускаемый в беспилотном варианте самолет. После закрытия программы «Буран» корабль № 101 остался без андрогинного партнера (до № 102 дело дойти не успело). Мне пришлось принять непосредственное и активное участие в его судьбе.

Где?то в мае 1992 года ведущие конструкторы подготовили и стали подписывать документ, называемый у нас техническим решением, сокращенно — ТР. Такие решения выпускались тогда, когда необходимо было организовать любую, большую или малую, доработку корабля или модуля, его системы или узла и требовалось расписать все поручения и действия, необходимые для реализации этих оперативных планов. Все тээры согласовывались исполнителями поручений, иногда их набиралось несколько десятков, и даже сотен. По «Союзу» № 101 предлагалось заменить АПАС-89 на обычный активный стыковочный агрегат со штырем, с тем чтобы состыковать этот

корабль с рабочим осевым причалом станции. Работа предстояла огромная — наряду со стыковочным агрегатом требовалось заменить несколько приборов, электрические кабели и другую аппаратуру. Я отказался подписывать ТР, предложив использовать корабль без переделки и состыковать его к андрогинному причалу модуля «Кристалл».

На этот раз мой протест возымел действие. Генеральный конструктор Семенов утвердил новое ТР, а через 9 месяцев изделие 11Ф732 № 101 превратилось в «Союз ТМ-16» на космической орбите. Тогда это было очень важно.

## 4.5 ТЗ — техпредложения — контракт

Вспоминаю, как где?то в середине перестройки, обходя инженерные отделения КБ, к нам пришел В. Иннелаур, тогда заместитель генерального конструктора по организационно–экономическим вопросам. Он доносил до нас концепцию руководства по перестройке деятельности НПО с тем, чтобы мы готовились зарабатывать деньги, переходить на самоокупаемость и даже приносить доход. Он даже называл приблизительные суммы, которые через несколько лет должны исчисляться десятизначными цифрами, то есть миллиардами старых, почти золотых рублей, а значит, и долларов. Мы учтиво–скептически слушали, учитывая, что замГК человек железный, почти как латышский стрелок. Откровенно говоря, все, включая нашего главного, смутно представляли тогда, что и как продавать в космосе и на Земле. Несмотря на этот скептицизм, многие верили, что все?таки кто?то у нас что?нибудь купит. И мы начали зарабатывать деньги для родного предприятия и для себя. Только через несколько лет, уже в другую эпоху, стало гораздо яснее, какие из наших изделий могли претендовать на товар.

Почти все получилось по–другому, а многое совсем не так, как предсказывали, планировали и мечтали. До миллиарда мы, конечно, все вместе не дотянули, не смогли дотянуть. Однако в 90–е годы счет пошел на девятизначные цифры, а что такое заработать сто миллионов долларов, стало понятно только на практике.

Наступил 1993 год. До первого полета и стыковки Спейс Шаттла к «Миру» оставалось два с половиной года. Еще полгода ушло на подготовку и заключение контракта.

После окончания динамических испытаний на 6–степенном стенде «Конус» и двух ярких событий: в конце января, стыковки андрогинного «Союза ТМ-16», и в начале февраля, раскрытия первого в мировой космонавтике солнечного паруса, наступили трудовые будни. В эти дни мы получили от фирмы «Роквелл» техническое задание (ТЗ). С нашей точки зрения, оно оказалось необычным, американцы назвали его RfP (Request for Proposal) - требования к предложениям. На самом деле этот документ был шире чем «предложения» в нашем понимании этого слова. Он преследовал сразу несколько целей и содержал очень детальные конструктивные, организационно–процедурные и операционные требования к системе стыковки. Эту систему нам еще предстояло создать, установить на Орбитере Спейс Шаттл и обеспечить соединение этого корабля со станцией «Мир» на орбите.

В соответствии с требованиями на первом предконтрактном этапе нам предлагалось в течение полутора–двух месяцев разработать в качестве вводного документа эти самые технические предложения на русском языке и Technical Proposals (TP) - на английском языке. Надо сказать, что у нас в НПО «Энергия» выпускались документы под таким же названием — ТП, которые относились, однако, к другому, самому начальному этапу проектирования наших изделий. Поэтому их содержание ограничивалось общими положениями и не содержало такой детальной технической и организационной информации. Более детальные материалы помещались в другие документы, которые выпускались на более поздних этапах разработки. Если систему разрабатывало другое предприятие, тогда перед заключением контракта со смежниками для них готовилось детальное техническое задание. По этому ГЗ сам смежник, т. е. подрядчик, исполнитель работ, разрабатывал эскизный проект, а затем чертежи и другую детальную техническую документацию в рамках работы по контракту.

В начале 1993 года нам впервые предстояло работать по американскому образцу. Надо сказать, что мы владели всей информацией, необходимой для составления первого российско–американского документа такого рода. Сложность заключалась в том, что американцы требовали другой композиции документа и подхода к изложению многих вопросов и разделов. Все это оказалось для нас непривычным. С другой стороны, в некоторых разделах RfP, в так называемой спецификации, приводились очень детальные требования, количественные параметры и характеристики, а их предстояло реализовать на практике. Многие места и разделы требовали дополнительного обсуждения и согласования. В последующие месяцы этот документ стал основополагающим в нашей совместной работе, и нам пришлось не раз обращаться к нему, часто как к общему мерилу и арбитру.

Чтобы помочь в подготовке этого специфического документа, в Москву снова приехал наш российско–армянский американец Р. Аджемиан. Он транслировал многие вопросы и термины не только с русского языка на английский и обратно. Значения одних и тех же слов часто подразумевали различные понятия. С этими отличиями в нашей технической философии мы впервые столкнулись еще 20 лет назад. В новом проекте 20 лет спустя мы погрузились в другие, более детальные технические аспекты, стали работать по американским требованиям, начали выполнять их ТЗ.

Как всегда в трудную минуту, когда предстояло в короткий срок создать объемный документ, я воспользовался

выработанным с годами эффективным методом: в самом начале работ сам составил его содержание, расписал исполнителей каждого раздела и расставил сроки подготовки начальной версии. На следующем этапе мы уже вместе увязали все разделы между собой, отредактировали и отдали переводить на английский язык.

Большую помощь в работе над документом оказали персональные компьютеры, которые мы заработали, проведя динамические испытания в конце 1992 года. Компьютерная техника все больше входила в нашу жизнь, становилась нашим действенным инструментом. Вскоре она стала незаменимой.

К концу марта русская версия технических предложений по системе стыковки для проекта «Мир» — «Шаттл» была подготовлена и отправлена в Америку. ТП стали действительно важным документом, который подводил итог подготовительной фазе работ и открывал дорогу для начала следующего, рабочего этапа. Нам пришлось еще пару месяцев «доводить» и согласовывать наши ТП, прежде чем документ стал исходным для заключения контракта.

Однако события торопили и требовали других решительных действий.

Там, за океаном, тоже шла подготовительная работа на всех уровнях: политическом, организационном и техническом. В середине апреля нашему главному «зарубежному» экономисту А. Деречину и мне приказали быть готовыми к вылету в США. Мы вместе составляли хорошую пару, которая понимала почти все, может быть, кроме маневров на самом высоком уровне. Наш первый маневр оставался неясным до последнего момента. Дело осложнилось тем, что Ю. Семёнов находился на Байконуре и прямо оттуда улетал в Вашингтон вместе с В. Легостаевым. Последний передал нам указание генерального прилететь туда же. С другой стороны, мы получили факс от вице–президента «Роквелла» У. Коллопи, который приглашал нас на фирму в Лос–Анджелес, он передал указание своему представителю в Москве Г. Симченкову отправить нас за океан. В пятницу вечером, 23 апреля, когда у нас уже закончился рабочий день, а в Калифорнии было только ранее утро (разница во времени — целых 11 часов), требовалось что?то решать. Со своего факса я передал Коллопи предложение встретиться всем сначала в Вашингтоне. В качестве компенсации за дополнительный перелет и дополнительного стимула я обещал привезти хоккейную клюшку российского изготовления для его сына–тинэйджера, игравшего за подростковую команду города. Билл очень гордился своим сыном и его увлечением настоящей мужской игрой.

Через несколько часов пришел положительный ответ из Калифорнии. С трудом отыскав Симченкова, мы договорились встретиться в аэропорту «Шереметьево-2» в воскресенье, в 6 часов утра. Мобилизовав ближайших родственников–автомобилистов, в назначенное время все были в сборе, и даже нашли свободные билеты на самолет.

Длинная дорога оказалась очень тяжелой, потому что заокеанский маршрут усложнился. В дополнение к двум запланированным пересадкам во Франкфурте и в Нью–Йорке на последнем участке полета наш самолет, дельтовский «шаттл», почти на подлете к месту назначения наткнулся на грозовой фронт и, повернув назад, возвратился в аэропорт имени Кеннеди. Помню, как мы с Александром почти бегом спешили, чтобы успеть на какой?то дополнительный рейс, куда нас направила безотказная авиакомпания «Дельта»: Delta ready when you are (««Дельта»готова, когда готовы вы») - это было известно мне со времени «Союза» — «Аполлона». Я бежал впереди, припадая на хромую ногу, поврежденную в последней хоккейной игре, и опираясь на подарочную хоккейную клюшку, за мной — Александр с двумя сумками в руках. Hurry up and… wait (спеши и жди), как говорят в американской армии. Прождав еще пару часов, пропуская грозу, мы, наконец, взлетели на нормальном «Боинге 727» и через час, наконец, приземлились в «Национальном» аэропорту, расположенном в центре «Кристалл–сити», в 5 минутах езды от нашего отеля «Мариотт», в котором три года назад я останавливался «под солнечным парусом».

На следующий день утром мы вместе с Легостаевым и приехавшими из Калифорнии Коллопи и Брандтом встретились в шикарном офисе «Роквелла». После продолжительных дебатов мы договорились практически обо всем. Как вскоре стало понятно, главная трудность после перехода на рыночную экономику заключалась в согласовании цены. Тогда мы толком не знали, сколько стоило наше стыковочное оборудование и все остальные работы, содержащиеся в RfP и описанные в техпредложениях, которые предстояло сделать в течение последующих двух лет. Мы не знали цену тому, что было задумано 20 лет назад, совсем в другую переходную эпоху, тому, что спроектировали мои товарищи, тому, что еще предстояло изготовить, отладить и испытать нам всем вместе, тому, что через два года сделало возможным будущую стыковку в космосе. Все?таки, похоже, что, даже не имея опыта, мы оценили себя правильно с первого раза. По крайней мере, эти цены стали базовыми на все последующие годы, в разных контрактах и соглашениях.

В целом, мы еще на один шаг продвинулись вперед к новой

интернациональной стыковке на орбите.

Тогда нам пришлось торговаться. Помню, как на большом листе бумаги, приколотом к стене, выписывались основные разделы работ и соответствовавшие им цены в американских долларах. В дополнение к основной цене мы выторговали себе целый миллион долларов на компьютерное оборудование. Об этом можно было только мечтать. Писал на стене сам Коллопи, а мы для верности попросили его расписаться в конце листа. На всякий случай я попросил дать нам копию этого «предварительного» соглашения. Как выяснилось позже, это был мудрый шаг, через пару месяцев этот документ очень пригодился тогда, когда уже в Москве подписывались настоящие контрактные документы.

Семёнов с Легостаевым остались в Вашингтоне, для того чтобы продолжить встречи на высоком уровне. Нас с Деречиным отправили на фирму «Роквелл», в Лос–Анджелес, в далекую Калифорнию, через все Соединенные Штаты Америки. Там нам предстояло работать над детальными проблемами, техническими и организационными.

Мы улетели на следующий день.

Почти 20 лет не был я в этом западном мегаполисе Америки. Многое изменилось за эти годы, застроилась Калифорния: на месте прежних апельсиновых плантаций выросли новые поселения. Даже в одноэтажном Дауни, где расположился «Роквелл», появилось много нового. Лишь производственные корпуса стояли в том же виде, как 20, и даже 50 лет назад. Во время войны в них собирались боевые самолеты. Когда я был здесь в 1973 и 1975 годах, заканчивались работы по программам «Аполлон» и «Скайлэб» и разворачивалась программа Спейс Шаттл. С тех пор количество сотрудников сократилось в несколько раз. Особенно уменьшилось число производственных рабочих, затихли цеха, опустели конструкторские залы. Зато везде появились персональные компьютеры.

Наши коллеги–стыковщики расположились на отшибе, в каком?то здании, снаружи похожем на барак. Брандт и Крюгер говорили, что они там временно, но мое определение «барак» им понравилось. Действительно, попав в «Роквелл» уже через три месяца, я обнаружил всю сводную стыковочную бригаду, которая насчитывала более 100 человек, в одном из основных корпусов фирмы. Офис коллеги Деречина, руководителя юридического отделения фирмы, любезного, обходительного Флегеля, разместился в почти шикарном помещении: как ни говори — лицо фирмы. Инженеров даже в бараке снаружи не видно, а всех этих технических проблем — хоть отбавляй.

Нас поселили в новом отеле «Эмбасси Свите», в административном центре Дауни, рядом с «Сити Холл» и полицейским участком, городским театром и библиотекой. В этой прекрасной современной гостинице, сравнительно небольшой и компактной, с внутренним двориком и горным ручьем, с закрытым бассейном и уютным рестораном, мне привелось останавливаться при поездках на фирму не один раз в течение последующих двух лет, и я сохранил о ней самые лучшие воспоминания. Тогда, в конце апреля, каждое утро в 7 часов мы с Александром плавали в бассейне, завтракали в буфете со шведским столом, с фруктами и арбузами и ехали на работу, которая находилась в 5–10 минутах езды. Возил нас на машине очень любезный шофер мексиканского происхождения по имени Боб. В последующие месяцы он часто встречал нас в аэропорту и провожал при отъезде, и каждый раз я с удовольствием делил его компанию, обсуждая бесконечные мировые и локальные проблемы.

Через 3–4 дня Легостаев отозвал Деречина обратно в Вашингтон для решения каких?то политических и финансовых проблем. Я остался один на один с многочисленными коллегами и бесчисленными инженерными вопросами. Перед тем, как уехать, Деречин с моим участием, как лицом непосредственно заинтересованным, составили проекты дополнительных финансовых документов для будущего контракта. Не последнее место среди них занимали разделы, которые касались условий нашего труда на ближайшие два года.

Оставшись один, я вместе с коллегами составил список, содержавший более ста инженерных документов, которые предстояло разработать и подготовить в НПО «Энергия» для передачи их «Роквеллу». В список вошли многие чертежи АПАСа и его основных узлов, электрические схемы и многочисленные инструкции по работе с агрегатом, приборами, бортовым пультом управления и наземным оборудованием. Составив и согласовав протокол, я вылетел в Москву 8 мая в День Победы по западному стилю, а прибыл в Москву в наш День Победы — 9 мая.

Этот победный день получился каким?то грустным, приглушенным. Не помню почему, но я провел его один, полдня отсыпаясь после длительного перелета и смотря вперемежку телевизор. Не выдержав праздничной тоски, я поехал в центр Москвы, но у Большого театра почти никого уже не было. Все вокруг очень постарели и обнищали, но это был еще не конец.

Работа в НПО «Энергия» уже развертывалась вовсю. Мы заканчивали выпуск рабочих чертежей на АПАС, на приборы авионики, электрические кабели и многочисленное

испытательное оборудование.

Наконец, с небольшим опозданием, в начале июня в Москву прибыли Коллопи, Флегель, Брандт, вся команда, готовая к соглашению. После еще одного раунда переговоров, дебатов и торговли, 6 июня, в этот исторический для нас день, уникальный контракт был заключен. От НПО «Энергия» его подписал Семёнов. Легостаев стал менеджером проекта, а меня назначили техническим руководителем работ.

После традиционного банкета, шумных речей и тостов с поздравлениями и пожеланиями успеха американцы уехали, увезя с собой несколько бутылок водки с надписью на этикетках: распить только после стыковки на орбите.

Много раз в течение всех последующих лет, когда пришлось готовить первую стыковку, и позже, на последующих этапах, я оглядывался на этот контракт. Нет, все?таки это был уникальный документ сразу во многих отношениях. Я уже позже назвал его первым и последним цивилизованным контрактом в истории российской космонавтики. На это было несколько причин. Прежде всего, мы совершили сделку на взаимовыгодных условиях. Покупателю, т. е. фирме «Роквелл» и стоящему за ним НАСА, требовалось стыковать Шаттлы, а они не могли сделать это сами достаточно быстро. Продавец, НПО «Энергия», имел систему, спроектированную как будто специально для Орбитера. В то же время мы не просто продали свои идеи, как это происходило сплошь и рядом в России в те годы, не уступили ни лицензию, ни чертежи. Мы вместе с нашим заводом стали продавать свою промышленную продукцию высокой технологии. Систему продали взаимовыгодно по мировым ценам, а сделку заключили сначала только на один полет. Поэтому впереди перед нами, в ближайшем будущем, открывался большой, настоящий бизнес. Американцы заплатили за систему нормальную, хорошую цену, рассчитанную по мировым стандартам за квалифицированный труд. Не только это: продукт нашего труда не просто отправлялся за рубеж. Мы, его создатели, были нужны сами. Без нас его взять, использовать эту технику не могли. Поэтому нас пригласили как экспертов, как истинных хозяев этой техники. Мы стали ездить в «Роквелл» и в НАСА как специалисты высшего класса, и нам стали за это платить тоже по мировым нормам. Мы впервые почувствовали себя почти равными, приблизившись к цивилизованному образу жизни. Мы стали почти свободными людьми, и даже сами стали ездить по Америке на машине, в стране, где автомобиль — это не роскошь, а средство передвижения.

Позднее, как и намечалось, в контракт включили поставку

современной вычислительной техники: компьютеров ни мало ни много, а на целый миллион долларов. Об этом можно было только мечтать.

Мне даже удалось выхлопотать привилегии для себя и своих продвинутых товарищей, говоривших по–английски: наш труд оценивался в полтора раза выше — наши двуязычные мозги с русско–английским программным обеспечением стали цениться дороже, первый, и похоже, последний раз за много лет.

Вся эта цивилизация продлилась только два года. Кому?то она очень не понравилась. Вскоре хрупкое здание рухнуло, было раздавлено каким?то другим огромным, огульно бюрократическим соглашением между государственными агентствами, НАСА и РКА.

В июне, завершив оперативные дела в КБ и на заводе, я закончил подготовку к короткому, но очень насыщенному летнему отпуску. Помимо основных работ требовалось подготовить доклад для июльской конференции по станции «Мир», которая на данном этапе имела принципиальное значение для нашего НПО. Мы также начали развертывать работы с Европейским космическим агентством (ЕКА) и фирмой «Фоккер» по манипулятору ERA. Контракт с «Фоккером» потребовал вылететь на несколько дней в Амстердам. Ни один из моих сотрудников не имел к тому времени заграничного паспорта, в этот период шла их очередная смена, и я оказался единственным оперативно выездным. В каждое время у нас были свои песни, свои трудности, которые приходилось преодолевать.

Легостаев отпустил меня в отпуск только на три недели, но в этот срок я никак не мог уложиться со всеми своими планами. Пришлось взять на неделю бюллетень, который давно предлагала мой врач, из?за переутомления и перманентных медицинских проблем. Слегка восстановившись, я улетел в дальнее путешествие, о котором еще предстоит рассказать. Когда я вернулся, все шло, как было запланировано, но начальство осталось недовольно.

Впереди была целая война, два года напряженной работы над проектом «Мир» — «Шаттл» на фоне другой интенсивной деятельности.

## 4.6 Внутренний интерфейс

Мне никогда не приходилось присутствовать на операции по трансплантации органов на живом организме. Такая операция должна производить большое эмоциональное впечатление. Но не только это, она должна быть очень интересна с инженерной точки зрения. Действительно, ведь так много трубок, нитей и проводников связывают любой действующий орган с другими подсистемами. Конструктор может очень много узнать, почерпнуть из всех тех хитросплетений, которые связывают, например, живое сердце или почку с остальной частью человеческого тела.

Функционально и конструктивно активная техническая система может напоминать, как я думаю, такую же картину, если ее вырвать из космического корабля или, скажем, из самолета: на виду окажутся почти такие же электрические и гидравлические связи, элементы и узлы, нервные окончания и датчики. К тому же, конструируя системы для космических аппаратов, мы копируем то, что создала природа–мать, анимируя то, что должно двигаться, маневрировать, стыковаться. Мне довелось внести свой вклад в эволюцию «инженерной природы». Однако до 90–х годов мне никогда не приходилось трансплантировать нашу действующую живую систему в состав другого, не нашего корабля.

Когда мы работали над созданием системы стыковки для «Союза» и «Аполлона», обе команды конструкторов, советская и американская, решали три основные задачи. Во–первых, они конструировали андрогинный периферийный стыковочный агрегат — АПАС. Во–вторых, они обеспечивали стыкуемость, совместимость этих агрегатов между собой. И, наконец, каждая команда самостоятельно заботилась о том, чтобы обеспечить внутренний интерфейс каждого АПАСа со своим кораблем. Вот почему за все внутренние связи, механические, электрические и логические, ответственными оставались обе команды, и каждая из них отвечала лишь за свою часть, за интеграцию каждой системы на собственном корабле, за свой внутренний интерфейс.

В отличие от ЭПАСа наша задача в проекте «Мир» — «Шаттл» стала одновременно и более простой, и более сложной; проще — потому что внешний интерфейс теперь обеспечивался одной и той же командой, нашей командой. Фактически, поставляя АПАС-89 на Спейс Шаттл, мы сразу решили проблему совместимости. Этот андрогинный стыковочный агрегат был задуман и сконструирован совместимым с себе подобным, с

самим собой. В этом заключалась одна из основополагающих идей андрогинных конструкций.

Однако наша новая задача стала одновременно более сложной, потому что совместной российско–американской команде предстояло интегрировать систему стыковки в Спейс Шаттл. Таким образом, мы вместе стали ответственными за внутренний интерфейс. Фактически, обеим командам экспертов, российским и американским инженерам предстояло совместно выполнить эту непростую работу. Сначала требовалось принципиально увязать все внутренние связи, затем сконструировать и выпустить детальные чертежи, а потом экспериментально подтвердить совместимость этого внутреннего интерфейса, испытать систему на всех этапах работ. В заключение предстояло подготовить и проверить летный корабль, американский «Спейс Шаттл», перед запуском в космос и, в конце концов, состыковаться на орбите. Эта задача стала уникальной, беспрецедентной.

К разработке авионики и другой аппаратуры системы стыковки приступили две бригады специалистов — российская, во главе с Б. Вакулиным и американская, под руководством Л. Крюгера, доведя эту работу до конца, до полета. Стыковки «Спейс Шаттлов» с нашим орбитальным «Миром» останутся Борису настоящим памятником.

Новая задача для обеих команд осложнилась сразу несколькими обстоятельствами. Прежде всего, несмотря на то, что российская и американская космическая техника имела много общего, подход к созданию систем различался в ряде общих принципов и во многих существенных деталях. Так, наша система обычно имела несколько контуров управления: автоматический, с пульта пилота из кабины космонавтов, и дистанционный — с Земли, по командной радиолинии (КРЛ). Американцы, как правило, не использовали КРЛ для управления отдельными системами. Такое отличие диктовало, в свою очередь, различное построение системы. Наше управление традиционно базировалось на централизованной обработке и передаче команд, эту роль играла так называемая система управления бортовой автоматикой (СУБА), которая, в свою очередь, работала совместно с СЭП (системой электропитания), с КРЛ, бортовой вычислительной машиной, центральным пультом управления и контроля и другими подсистемами. В соответствии с американским подходом, для Спейс Шаттла требовалось обеспечить более автономное управление стыковкой.

Отличия не ограничивались только общими принципами и структурой. Существенное различие заключалось в том, что

электрические цепи Спейс Шаттла, так же как и большинства самолетов и всех знакомых автомобилей, строились по однопроводной схеме с так называемым общим минусом, соединенным на корпус. Все наши ракетно–космические электросхемы были традиционно двухпроводными, минусовые провода, изолированные от корпуса, прокладывали по всему кораблю параллельно с плюсовыми. Мне еще придется касаться достоинств и недостатков обоих подходов. Можно сказать, нам еще повезло в том, что электрическое напряжение основного источника питания на орбите укладывалось в наш диапазон.

Эти существенные электрические детали заставили нас приспосабливаться к американскому космическому кораблю в целом. Хотя интеграция стыковочной системы на первый взгляд не требовала существенных переделок аппаратуры, разглядеть все тонкости общего построения удалось не сразу, на всех последующих этапах мы наталкивались на подводные камни и устраняли потенциальные опасности. Дополнительная сложность заключалась в том, что космическая техника традиционно использовала дублированные и троированные схемы, рассчитанные на сохранение работоспособности всех систем, каналов управления при отказе отдельных элементов, и даже узлов.

В целом система стыковки для Спейс Шаттла оказалась для нас первой по–настоящему автономной системой. У нас появился собственный бортовой пульт управления и контроля, а не часть «управляющего и сигнального поля», как это сделано, например, на корабле «Союз». Кстати, такое построение облегчило нам отработку: удалось собрать систему, привязать и испытывать ее целиком у себя в лаборатории. Об этом этапе работ рассказано дальше в этой главе.

Несмотря на большую автономию, у системы стыковки появились многочисленные связи с другой электрической и электронной аппаратурой Спейс Шаттла. Наши приборы, привода и датчики требовали электрического питания, и это нужно было спроектировать заново. Каждой системе космического аппарата необходим дистанционный контроль в полете и при испытаниях на Земле. Как у нас, так и у американцев, эту задачу в целом решает целый технический комплекс. Он состоит из бортовой, корабельной части, наземной части, разбросанной по всему миру, и систем связи.

Надо сказать, что космический корабль Спейс Шаттл не является в этом смысле исключением, электропитание — это те же два провода, заканчивающиеся простой розеткой. Распределение электричества между потребителями выливается в

непростую подсистему, включающую подвод «питания» к каждому жизненно важному элементу отдельными приводами, имеющими свою индивидуальную защиту. Такие цепи обычно дублированы с таким расчетом, чтобы при отказе любого элемента все важные функции выполнялись. Более того, отработка сигналов от датчиков, генерирование и передача команд, так называемая авионика системы, построена по трехканальному принципу, она, как говорят, — троирована. Каждый такой канал имеет свой питающий провод, самостоятельную шину. Канальность системы, точнее, ее трехканальность, — важная особенность электрической архитектуры. Эта особенность — не только внутренняя морфология, она проявляется в методике управления и в самих органах, которыми управляет астронавт в космосе или оператор при испытаниях на Земле. На пульте, не только по управляющим тумблерам с нанесенными на них обозначениями каналов A, B и C, но и по трехрядным группам световодов и светящихся транспарантов, можно разглядеть конфигурацию, построение системы стыковки: трехканальные командные цепи и сдвоенная цепь управления дублированными приводами. Лицевая, как ее обычно называют, панель пульта — это, можно сказать, лицо всей системы, отражающее всю ее архитектуру.

Электрическая архитектура, структура системы, в свою очередь, диктовали методы наземных испытаний. Они составлены так, чтобы проверить не только работоспособность в целом. Предусмотрена раздельная проверка каждого из 3–х управляющих каналов и каждого из дублирующих приводов и механизмов.

Так же как на российских кораблях, контроль работы всей аппаратуры и состояния корабля производится при помощи целого информационного комплекса, включающего датчики, средства преобразования и обработки информации. На Спейс Шаттле используется современная аналогово–цифровая система, которая дает информацию астронавтам на экране бортового монитора, расположенного сбоку, рядом с остальными органами управления и контроля. На Землю по радиоканалу связи она передается в Хьюстон на разветвленные наземные средства, предстает перед наземными операторами на том же птичьем языке, понятном лишь подготовленным операторам. Такой подход способствует лучшему взаимопониманию между Землей и космосом.

Очень похожую систему мы проектировали около десяти лет назад для советского «Бурана». Космонавты так и не увидели на орбите зашифрованной нами информации, зато опыт, полученный при отечественной разработке, пригодился нам при работе над системой для Спейс Шаттла. Наши телеметристы, во

главе с А. Пуляткиным, разработали и согласовали все внутренние и внешние интерфейсы: со специалистами фирмы «Роквелл» — с одной стороны, и со своими смежниками, радиоэлектронщиками из Института «Радиоприбор», нашего традиционного смежника, с другой.

Для электронных мозгов нашей системы нашли подходящее место в «подполье», под полом внутри внешнего шлюза, в верхней части которого расположили АПАС-89. Не ахти какое почетное место выбрали, возможно, потому, что уровень нашей электротехники оказался, я бы сказал, почти доисторическим, в ней использовались электромагнитные реле. Зато этот уровень электротехники соответствовал задаче, которую она решала, а это, наверное, было самым главным. Надо отметить, что наших американских коллег это не удивило. Они сами нередко использовали подобную элементную базу, если она позволяла упрощать разработку и экономить время. Микроэлектроника — более тонкая во многих отношениях — обычно доставляет больше хлопот и требует продолжительного времени на отладку и испытания.

После самого АПАСа, пульта управления стыковкой, авионики, важнейшую роль, как всегда, играли электрические кабели. Их набралось в общей сложности около сотни. Кабели в системах космических кораблей и станций, как правило, играли очень важную роль. Так было всегда. В совместном проекте их разработка, изготовление и увязка заняли массу сил и времени у нас, у американских коллег, у конструкторов и производственников разного направления. Как известно, кабели на концах имеют электрические разъемы–соединители, при помощи которых он присоединяется к приборам и другим элементам системы. В этой части пришлось также решать проблему совместимости. Сложность заключалась в том, что около половины кабелей требовалось сделать так, чтобы на одном их конце были разъемы российского типа, а на другом — американского. Их так и назвали: российско–американские кабели. Технология, процедура изготовления этих кабелей стала по–настоящему интернациональной. Технологическая цепочка начиналась на нашем заводе, в Подлипках. Затем, кабельные полуфабрикаты переправлялись через океан. Там, в Лос–Анджелесе, уже по американской технологии, они превращались в готовую продукцию.

Соединив все приборы, АПАС и пульт управления в единое целое, кабельные связи превращали эти разрозненные элементы в действующую систему, готовую к стыковке на орбите.

Я должен закончить тем, с чего начал.

Система стыковки — это почти живая, активно действующая система. В целом она включает в себя много разных элементов, присущих этому почти живому организму. Он состоит из датчиков, этих почти нервных окончаний, приводов и механизмов — настоящих мускулов, целых кабельных жгутов — нервных стволов и кровеносных сосудов, несущей основы — скелета и оболочки, наконец, из авионики — электронного спинного мозга системы.

Если отсоединить, препарировать стыковочный агрегат АПАС и начать вытаскивать его из корабля, за ним потянутся кабели, затем появятся пристыкованные к ним приборы, затем снова потянутся многометровые кабельные стволы, на другом конце которых повиснут пульт управления и другие «органы», и даже оборванные хвосты от остальных систем большого организма космического корабля.

Нам предстояло трансплантировать российскую систему стыковки со всеми ее составными частями и присущими ей особенностями в чужеродный, до сих пор не известный нам, заморский Спейс Шаттл, его Орбитер, который отличался от наших кораблей, потому что имел других родителей. Они замыслили, зачали его, как и мы, со своей философией в голове, вложив в него, можно сказать, отличный от нашего генетический код. В то же время современная техника, как сам род человеческий, создавший эти космические корабли, оказалась все же достаточно близкой и пригодной к тому, чтобы обеспечить не только внешнюю, но и внутреннюю совместимость. Образно говоря, отторгаемость инородных включений при трансплантации почти живых органов преодолевалась хирургическими вмешательствами. Это потребовало от электромеханических инженеров — «хирургов» — дополнительных усилий, высокой квалификации и профессионализма, чтобы сделать их совместимыми, заставить работать, выполнять все заданные функции. В конце концов, Спейс Шаттл с нашим АПАСом сначала заработал на Земле, а еще через пару лет стыковался на орбите с себе подобными аппаратами андрогинными почти мифическим способом.

Стыковка — это всегда сотрудничество.

## 4.7 Новый проект стартует

Итак, жребий брошен. На современном языке — контракт заключен. Назад дороги нет, отступать некуда. И не надо. У нас хорошая основа — это наш АПАС-89, который прошел отработку по программе «Буран», был успешно испытан в космосе на корабле «Союз ТМ-16», пристыковавшемся к андрогинному причалу модуля «Кристалл». Таким образом, этот необычный причал станции «Мир» тоже оказался испытанием перед будущей международной стыковкой. Еще два АПАС-89 выдержали экзамен перед нашими американскими коллегами при перекрестной экспериментально–аналитической проверке, которая проводилась в течение последних 9 месяцев. Мы разработали и подписали детальное ТЗ, согласованное с опытной фирмой «Роквелл Интернэшнл», гигантом американской космической индустрии, и установили хороший контакт, взаимопонимание с его командой, а они, в свою очередь, были отмобилизованы и готовы оказать нам всяческую поддержку. Мы сами тоже неплохо подготовились к предстоящей работе, у нас появилась современная вычислительная техника, и ожидалось ее пополнение. Проект «Мир» — «Шаттл», как и 20 лет назад «Союз» — «Аполлон», подняли на самый высокий государственный уровень. Он попал в сферу внимания мировой космонавтики и астронавтики, а мы были снова в его центре, на самом стыке, так сказать, в международном интерфейсе. Впервые для нашей космонавтики предстояло установить нашу систему, увязать ее по всем многочисленным связям с другими бортовыми системами Спейс Шаттла, самого сложного космического корабля нашего времени. У нас сложились неплохие условия для работы и хорошая перспектива. Нам предстояла продолжительная работа с коллегами из «Роквелла» и НАСА. Мы понимали, что нам даже придется тренировать, учить стыковаться астронавтов, американских мужчин и женщин.

Только вперед!

Сколько трудностей впереди? Наверное, очень много, даже больше, чем представлялось тогда. А когда было просто? Не было и не будет!

Ближайшие месяцы, как и все лето 1993 года, виделись очень насыщенными. Несмотря на это, как уже говорилось, мне удалось отпроситься в отпуск на 3–4 недели. Каких хлопот это стоило, знает один Бог. В который раз игра стоила свеч: за эти недели мне удалось сделать немалые дела и совершить, пожалуй, самые удивительные путешествия, но об этом позже.

Возвратившись из отпуска и получив небольшой нагоняй от руководства за четвертую отпускную неделю, я снова погрузился в дела нового проекта и другие многочисленные заботы.

В середине июля наша «сборная команда» НПО «Энергия», отобранная лично генеральным конструктором, заканчивала подготовку докладов на международную конференцию по ОС «Мир», организованную представительством нашего НПО в Вашингтоне — «Energia USA». Обычно Ю. Семёнов придавал большое значение содержанию и форме презентаций. Действительно, он был прав: часто уже по внешней стороне судили о постановке дела на предприятии. Предстоявшая конференция была задумана как презентация нашей главной программы — летающей станции «Мир», по сути всей российской пилотируемой космонавтики. Время ее проведения тоже очень хорошо соответствовало важнейшей фазе развития отношений между новой космической Россией и немолодой американской астронавтикой. К НПО «Энергия» вслед за НАСА потянулись большие и малые фирмы американской космической индустрии.

В кабинете генерального устроили репетицию докладов. Особое внимание обращалось на то, как представлялись материалы на прозрачках, больших слайдах. Как нередко бывало, докладчикам устраивался разнос. Хотя мои слайды оказались неплохого качества, частично заимствованные из прошлогоднего курса лекций, без замечаний обойтись не удалось. Они относилось к отсутствию фирменного знака НПО «Энергия». Я не стал объяснять происхождение материала и обещал исправить пробел. Выполнять свое обещание пришлось от руки уже на месте, во время конференции.

Дополнительная проблема, которую потребовалось решать, оказалась связанной с заграничным паспортом. В это время проходил очередной обмен документов. Все старые паспорта аннулировали, всех командированных и туристов посылали за получением новых во вновь организованные ОВИРы. Чтобы ускорить дело, я еще перед отпуском попросил жену начать оформление в московском районном ОВИРе. Как Светлана собирала необходимые бумаги, получала этот паспорт, как ей выдали его под честное слово, как передавали его в нашу группу оформления, — вся эта история, наверное, достойна отдельного рассказа. Когда я уже улетел в Америку, история получила неожиданное продолжение. Этот паспорт районные власти потребовали немедленно сдать, так как его, как оказалось, оформили не в том ОВИРе, куда направили разрешительную бумагу из ФСК. В конце концов, его у меня отняли чуть не у трапа самолета уже после возвращения только потому, что не туда

послали эту важнейшую бумагу; все это современно–российская, почти криминально–бюрократическая история.

Непросто давалось нам международное сотрудничество в самой передовой области науки и техники в новом демократическом Российском государстве.

Мы приехали в «Шереметьево-2» ранним дождливым утром в воскресенье 25 июля и провели там целый день почти до самого вечера. Сначала что?то не заладилось с двигателем аэрофлотовского Ил-62, некогда флагмана советской гражданской авиации, возившего нас через океан в начале 70–х годов. Потом, когда уже вырулили на взлетную полосу, наш Ил снова вернули к причалу: забарахлила система управления. Командирская натура нашего генерального не выдержала, он пошел к экипажу. «Они там электросхемы прямо под дождем раскладывают, мы так не работаем», — сообщил он нам, терпеливо сидевшим пристегнутыми к своим креслам. Все?таки наш самолет взлетел и через 12 часов благополучно приземлился в Вашингтоне, когда там был еще воскресный вечер.

Американская столица встретила нас прекрасной теплой погодой. Конференция проходила в отеле «Хайят», спроектированном так, чтобы там могли проводить большие и малые форумы. Наш форум оказался большим: более двухсот гостей зарегистрировались в качестве официальных участников конференции. «Energia USA» — организатор конференции, сделала большое дело и неплохой бизнес: вступительный взнос каждого участника составлял $700. НАСА, все ведущие фирмы космической индустрии США и многие их субподрядчики прислали своих специалистов. Прибыли делегаты из Европы, а среди них оказалось много знакомых, и мне даже пришлось играть роль международного гида, представлять коллег с обеих сторон. Как это часто происходит на подобных форумах, состоялось несколько встреч Семёнова с президентами и вице–президентами «Мартин Мариетта», «Мак Дональд Дуглас», «Дженерал Электрик» и других космических гигантов. Наш «Роквелл» представлял сам президент фирмы.

Сделав доклад на утреннем заседании в пятницу 30 июля, я за обеденным столом сумел договориться с Семёновым об отлете в Калифорнию, к своим. Мой старый приятель по проекту «Космическая регата» и по Принстону К. Фаранетта, ставший к этому времени сотрудником «Energia USA», помог оперативно связаться с «Роквеллом», оформить билет и проводил меня в Национальный аэропорт Вашингтона. В 5 часов после полудня я уже сидел в самолете, и, освободившись от начальственного надзора, старался расслабиться, устроившись в широком кресле

первого класса, почти вслух говоря себе: «Ты молодец, Владимир, ты заслужил это, такой комфорт — тоже».

Несколько часов спустя в международном порту Лос–Анджелеса «Эл–Экс» меня встречали хорошо знакомый роквелловский шофер вместе с Бобровым, Вакулиным и Сунгуровым. Утром мы все, в полном составе, в каком собирались приехать сюда еще полгода назад, продолжили наши стыковочные игры.

На этой встрече речь шла не только об общих конфигурациях системы. Нам предстояло детально рассмотреть и согласовать все механические интерфейсы и электрические схемы. В дополнение к бортовому оборудованию пришлось работать также над испытательными приспособлениями, пультами управления и наземными электрическими кабелями. Все это железо и медь предстояло разработать, изготовить и подготовить у нас в России, а меньше чем через полгода привести сюда за много тысяч миль. Здесь, на «Роквелле», уже сконструировали новый шатловский аэролок, т. е. внешний шлюз, готовились дорабатывать свои и наши кабели. Затем все это вместе предстояло проверить на технологическом экспериментальном комплекте, так называемом брасс–борде. Еще через год требовалось сделать все то же самое еще раз, и даже больше, с летным комплектом. Так было принято работать, чтобы там, наверху, в космосе все сработало как надо.

Настоящая работа разворачивалась вовсю.

Через несколько дней позвонил Легостаев и дал указание возвращаться в Вашингтон: там уже приступили к следующему проекту — Международной космической станции (МКС). Этот проект стал основной конечной целью нашего российско–американского сотрудничества.

Оставив своих заканчивать дела на фирме «Роквелл», я вернулся в Вашингтон. Там уже работала московская выездная бригада, в которую входили наш главный проектант орбитальных станций Л. Горшков и многие из тех, кто делал доклады на состоявшейся неделю назад конференции. Все жили и работали теперь в «Кристалл Сити», в том самом новом кристальнохолодном районе американской столицы. Пожалуй, за исключением Горшкова и Легостаева, которые хорошо вошли в новую роль и вместе с американскими коллегами проектировали, меняли и генерировали новую конфигурацию будущей МКС, большая часть нашей команды тяготилась своими расплывчатыми заданиями и самим житьем–бытьем. Мы пытались разнообразить нашу, в общем?то, однообразную жизнь вылазками в другие районы города, за покупками или так, погулять. Я же откровенно тосковал по своим, по конкретному новому проекту, по АПАСу, по

«Роквеллу» и по одноэтажному Дауни.

Скрасила наше пребывание воскресная поездка к академику Р. Сагдееву, на его американскую дачу. Путешествие за сто с лишним миль оказалось приятным, разнообразным и очень примечательным, поэтому достойно более подробного рассказа.

Под руководством Дж. Рубицки, молодой американки, которая сумела героически выучить русский язык и обладала другими замечательными качествами — вниманием, заботой, четкостью, — мы выехали за город на автобусе, который вела наша заботливая Джанин.

Красочная дорога через западную Виржинию, ее богатая, почти девственная природа, которая чем?то напоминала нашу южнорусскую полосу, разительно отличалась от вашингтонских кристальных кварталов. Не торопясь, мы добрались до Сагдеевых–Эйзенхауэров где?то к позднему обеду. Сам академик приготовил знаменитый татарский плов, благо исходные продукты были отменного качества, так же как и остальные закуски и напитки всех сортов, цветов и градусов. Хозяйка дома Сюзен Эйзенхауэр, внучка знаменитого военного президента, была прекрасна: привлекательна и интеллигентна, гостеприимна и, я бы сказал, терпеливо–снисходительна к нашей российско–мужицкой братии. Наши мужики, конечно, расслабились: природа, почти российские просторы вокруг, своя компания, интернациональная солидарность хозяев и изобилие — все благоприятствовало любви. Мы даже постучали мяч, хотя сыграть в футбол не получилось: хозяин почему?то не поддержал инициативы, а было известно, что прогрессивный советский академик наряду со многими другими талантами любил эту игру даже в зрелом возрасте. Видимо, Америка уже успела изменить некоторые его привязанности, да и забот стало намного больше: кругом лежал строительный материал, старый дом прошлого века готовили к капитальной перестройке. К тому же приехали много важных гостей, в том числе из штаб–квартиры НАСА, с которыми требовалось поговорить. Мне еще придется коснуться некоторых из этих бесед в самом конце книги.

Приближался воскресный вечер, наступила пора прощаться и благодарить гостеприимных хозяев. Уезжать не хотелось. Мы являли собой тип истинно российских гостей, которые, как известно, отличаются от настоящих англичан, которые уходят не прощаясь, тем, что русские прощаются и не уходят.

В начале следующей рабочей недели Легостаев стал снова торопить меня заканчивать проектирование и на этот раз возвращаться в Москву. Он понимал, что там дела были намного важнее. Действительно, в Подлипках уже готовились к

очередному циклу динамических испытаний на стенде «Конус». Наспех написав свой раздел, внеся, таким образом, свой вклад в проектирование будущей МКС «Альфа» и оставив все на заботу В. Бранца и Ю. Григорьева, я вернулся в Москву.

В НПО «Энергия» работа разворачивалась вовсю. Как всегда, в начальный период, технические и организационные проблемы переплетались между собой. Основная задача дополнительных испытаний состояла в том, чтобы проверить и отработать процедуру и циклограмму начальной фазы стыковки от первого касания до сцепки с учетом действия двигателей ракетной системы управления (РСУ) Спейс Шаттла. Умудренные опытом многочисленных стыковок в космосе, мы подходили с особой тщательностью к этой фазе соединения кораблей, очень короткой, но очень важной и напряженной: за доли секунды корабль и станция, летевшие до этого момента свободно, почти независимо, переходили в другое состояние. Многотонные конструкции сцеплялись, начинали двигаться по–другому и уже не могли так просто разойтись. Я как?то сравнил этот момент с тем, что происходит с человеком при переходе от холостой жизни к женатой. Почти как у Пушкина: «…А жена не рукавица, с белой ручки не стряхнешь и за пояс не заткнешь».

Корабль и станция уже не могли так просто разъединиться, поэтому требовалось ограничить относительное движение и погасить, сдемпфировать колебания.

Наш космический опыт, в первую очередь, аварии 1971 и 1977 года тоже научили тому, чтобы отладить процесс стыковки до звона. Мы убедили американских коллег не пожалеть сил, времени и средств и уделить проблеме должное внимание. Требовалось не только совершенствовать модель, чему американцы придавали большое значение, но и разработать алгоритм управления двигателями РСУ, провести моделирование и испытания.

Надо отдать должное американцам, под руководством С. Гофрениана из «Роквелл» и Дж. МакМанэмана из НАСА: они отлично справлялись с обеими задачами. Математическая модель все точнее описывала то, что происходило внутри и снаружи нашего непростого механизма, а пока виртуальные двигатели РСУ эффективно помогали стыковке. Модель нашего стенда воспроизводила работу этих двигателей: через сложную цепь вычислительной машины и другой электроники, команды попадали на гидропривода платформы, которые подталкивали стыковочный агрегат так, что даже при самом медленном подходе и при самом большом промахе происходила сцепка.

Мы очень заботились о том, чтобы через два года

астронавтам было легче состыковаться, чтобы все прошло как по маслу. Я не мог забыть это выражение Стаффорда 20–летней давности и трудный опыт 1975 года.

## 4.8 20 лет спустя: осень 1993 года

Всю осень и начало зимы 1973 года моя стыковочная команда провела в Хьюстоне, испытывая АПАС-75; позже я назвал этот период золотой осенью. Тогда все наши мысли и действия были направлены на решение главной задачи: подготовить стыковку «Союза» и «Аполлона». Прошло 20 лет, перед нами снова стала задача отработать новый АПАС-89, подготовить стыковку американского Спейс Шаттла с российской станцией «Мир». Многое изменилось с тех пор. Огромные изменения произошли в России за это время. Социализм ушел в прошлое со всеми его преимуществами и недостатками, достоинствами и издержками, добром и гнусностью. Теперь многие стали заботиться только о себе. Остальным пришлось перестраиваться и тоже думать, как и что делать. Двадцать лет назад вокруг нас было очень много людей: как наблюдателей, так и помощников. Теперь число обеих категорий сократилось. Мы должны были сами заботиться о себе. Мне и моим товарищам требовалось начать с организации новой лаборатории и первого интернационального офиса НАСА в НПО «Энергия», других хозяйственных дел, включая ремонт помещений, и даже подъездов и туалетов.

Как и год назад при подготовке к испытаниям на стенде «Конус», мы составили и выпустили два приказа: первый — по организации работ, и еще один — по образованию стыковочной лаборатории и офиса. Кто?то сочтет это преувеличением, но эти меры оказались среди важнейших, определявших успех проекта на все последующие годы. Одному Богу было известно, каких трудов стоило мне и моим товарищам пробить дополнительное помещение. Важным было даже то, что эти несколько комнат располагались вблизи других подразделений нашего отделения. Удобство подъезда и планировки хорошо вписывались в планы предстоящей деятельности. Пришлось использовать все свои связи и авторитет, трясти значимостью программы и сорить чужими деньгами, чтобы добиться цели.

Надо отметить, что я как был, так и оставался только техническим руководителем с единственной обязанностью сделать дело, «шоб було», безо всяких прав, без копейки денег, без транспорта, и даже без права распоряжаться собой и своими людьми. Мы продолжали работать по законам социализма, а реальная жизнь диктовала новые правила, а чаще — беззаконие. Двадцать лет назад мы жили двойной жизнью, 20 лет спустя наша жизнь перестроилась, во многом стала другой. Ее основой по–прежнему оставалась работа, которая оценивалась прежними,

социалистическими мерками. Капитализм варился где?то там, наверху, в пока невидимых и недоступных сферах.

Будущую лабораторию наметили разместить в комнате под № 173 на первом этаже, офис — в блоке из трех комнат под № 373 на третьем этаже, расположенных в самой старой части нашего здания, построенного еще в середине 30–х годов. Тогда в нем работали конструкторы НИИ-58 главного сталинского пушкаря генерал–полковника Грабина. После присоединения в 1959 году НИИ-58 к Королеву подразделения ОКБ-1, унаследовавшие инженерный корпус, стали вторым производством, перешли на вторые роли. Главные, а затем генеральные конструкторы занимали первую территорию, руководящие позиции. В наследство от старых времен и хозяев остались изрядно обшарпанные парадный подъезд и мраморная лестница, которая вела на третий этаж, в наш будущий офис.

Двадцать лет назад нам приходилось вести двойную жизнь и общаться с заморскими коллегами через дупло. Мы вступали в новую эру нашей жизни. Наша новая лаборатория и офис стали почти открытым плацдармом на когда?то сверхсекретной территории. Мы учились работать по–новому и сами строили новое здание нашего будущего.

Поначалу мое руководство всячески противилось этой перестройке: во–первых, они не хотели допускать иностранцев в это старое помещение с остатками прежней роскоши. Но, похоже, не это было главным. Наша настойчивость, деловая позиция победили. «А, делайте, что хотите», — в конце концов, махнул рукой В. Легостаев. Когда генеральный директор уже подписал приказ, оказалось, что до полной победы было еще далеко: наши военные заказчики, которые занимали комнаты под № 373, заняли глухую оборону и под всяческими предлогами затягивали передислокацию, хотя мы подыскали им подходящие позиции для планомерного отхода. Все?таки гражданские подразделения оказались на этот раз сильнее.

После первого оперативного успеха нам очень помогли строители, которые, под руководством главного архитектора предприятия Хухрова, обеспечивали все строительные и ремонтные работы. Финансировалась вся эта деятельность уже за счет средств, полученных от контракта с фирмой «Роквелл». Должен еще раз вспомнить добрым словом Хухрова, к сожалению, он вскоре умер.

Я посчитал уместным остановиться на всех этих деталях для того, чтобы еще раз подчеркнуть, как нелегко давалось новое, как трудно порой доставались высокие технологии и реализовывались указы и приказы президентов, важнейшие

межгосударственные проекты. В конце концов, все решали люди простые исполнители, профессионалы. Все?таки, в очередной раз игра стоила свеч: мы въехали в новое просторное и светлое помещение, подновился парадный подъезд, для себя и многих наших соседей, а еще более широкий круг людей получили чистые туалеты.

Новому офису действительно было суждено сыграть выдающуюся роль при реализации проекта, в организации всей совместной, внешней и внутренней деятельности. Офис стал настоящим штабом, руководящим центром совместных работ. В общей сложности за восемнадцать месяцев мы провели там более 30 больших и малых встреч с нашими американскими коллегами из фирмы «Роквелл» и из НАСА. В перерывах между встречами там практически постоянно находился представитель «Роквелла». На дверях комнат под номером 373 появилась табличка Rockwell International. Постаревшие шутники, воспитанные на кратком курсе ВКП(б), прозвали эту организацию 373–м Интернационалом.

По какой?то причине «Роквелл» потерял вскоре свою интернациональную приставку. Мне же порой было не до шуток с этим первым в нашем КБ организованным «интернационалом». Время от времени мое руководство дергало меня за то, что мы развели на территории режимного предприятия иностранщину. Меня спасало, главным образом, то, что мы старались не допускать нарушений заведенного порядка приема иностранных делегаций: готовили и согласовывали все программы приема, которые утверждались генеральным директором, а после образования ракетно–космической корпорации (РКК) — ее президентом; таков был порядок: все, что касалось заграницы, утверждалось им лично.

Приходилось сносить эти и другие упреки ради дела. Сейчас даже трудно себе представить, как мы смогли бы провернуть всю запланированную и незапланированную работу, решить все проблемы, преодолеть многочисленные препятствия, будучи разобщенными, если бы американцы находились далеко за океаном, и даже просто близко за забором — в мытищинском НИЦ. Дозвониться в Мытищи порой было даже труднее, чем в Хьюстон или в Калифорнию. Комнаты под номером 373, наш «373–й Интернационал», служили нам не только офисом для проведения международных переговоров. Вскоре мы там поместили свой первый центр компьютерной сети, который создали на основе электронного оборудования, полученного по контракту. Хотя и с опозданием на полгода, к нам стала поступать вычислительная техника, а затем приехали настоящие

американские специалисты Ф. Москаль и А. Свейн. Они вместе с сотрудниками нашего вычислительного центра и с моими ребятами во главе с А. Зайцевым первыми на предприятии сначала спроектировали, а затем проложили специальную кабельную линию, установили и подключили компьютеры, о которых еще пару лет назад мы не могли и мечтать.

Все?таки игра стоила свеч! Внизу, на первом этаже, в комнате № 173 впервые за все годы работы образовалась наша стыковочная лаборатория. В центре большой сдвоенной комнаты мы разместили наш малый комплексный стенд (КС). Большой КС по–прежнему находился в КИСе, где система стыковки являлась частью электрически действующего комплексного стенда — наземного космического корабля. На страницах этой книги мне уже приходилось рассказывать о КИСе, и о КСах кораблей и станций, о нашем участии в этих комплексных испытаниях. Для нового проекта нам действительно стал необходим этот малый КС. Дело в том, что на этот раз большой КС нашей системы находился слишком далеко, за океаном а его еще предстояло собрать из российских и американских частей. Даже название этому КС дали заморское — «брассборд» — brassboard (дословно — железная доска). Как нам поведали американцы, это название имело свою предысторию. Мне еще придется вернуться к нему, а сейчас рассказ не об этом.

Все оборудование для американского комплекта, которому присвоили № 2, авионика и наземка уже начали изготавливать на нашем заводе, его предстояло отправить за океан в середине января 1994 года. Однако, чтобы ехать в Америку, сначала требовалось испытать систему у себя. В этом состояла первая задача новой лаборатории, цель создания малой КС–системы.

Расширив новую входную дверь, мы затащили АПАС под № 1 американской модификации в комнату № 173 и стали по частям собирать остальные элементы системы.

Туда же, в новую лабораторию, переехал наш андрогинный первенец — АПАС-75, который почти 20 лет простоял в моем кабинете, удивляя его многочисленных посетителей и большое руководство во время редких визитов. Наверное, с годами мой кабинет–лаборатория все больше превращался в офис. Там накопилось огромное количество бумаг, мой большой архив, который продолжал расти и по мере разработки этого и других проектов, в нем почти не оставалось места для железа. Сначала вывезли робототехнику, теперь настала очередь стыковочного агрегата. В рамках общей ремонтной компании нам также удалось обновить помещение, в котором располагалось отделение, провести небольшую реконструкцию нашего «штаба»,

разместив там дополнительную компьютерную и связную технику. Несколько месяцев спустя туда провели прямой НАСАвский телефонно–факсимильный канал, и мы наладили еженедельные телефонные конференции с Хьюстоном и другими центрами НАСА.

Чтобы сказал профессор К. Бушуев, технический директор ЭПАСа, если бы можно было ему показать это все наяву. Нет, он бы не поверил.

Завершив реконструкцию лабораторной базы и проведя первые успешные испытания КС–системы стыковки, мы снова стали собираться в дорогу. Сводная команда стыковщиков, включая конструкторов, электромехаников и автоматчиков, направилась в Дауни на фирму «Роквелл», чтобы на месте уточнить последние детали, согласовать последовательность действия по сборке и испытаниям «брассборда».

Мой маршрут оказался более сложным: НАСА пригласило меня посетить Хьюстон. Там, в Центре Джонсона, предстояло проинспектировать серию тренажеров, которые планировалось модернизировать, и использовать при отработке операций по сближению и стыковке Спейс Шаттла с ОС «Мир», а также для тренировок будущих экипажей. Этот короткий визит оказался для меня очень полезным. Моими гидами стали С. МакКланг, в субботу вечером встретивший меня в аэропорту, и С. Нэгель, астронавт, летавший на Спейс Шаттле и принимавший участие во встречах в Москве.

Мне снова, как и 20 лет назад, предоставили возможность самому «полетать», осуществить рандеву и стыковку на основном тренажере. Правда, на сей раз не удалось выиграть никакого пари, Тома Стаффорда рядом не оказалось. Тем не менее мне удалось удивить бывалых методистов: промах при механическом контакте их Орбитера с нашей станцией оказался совсем небольшим.

Главная цель была достигнута: теперь я хорошо понимал, как управлять стыковкой стотонного Орбитера. В памяти остался интерьер кабины, расположение органов управления, включая наш пульт, телевизионный и компьютерный мониторы. Этот интерьер дополнялся видом через задние иллюминаторы, обращенные на отсек полезного груза с установленным в нем шлюзом с нашим АПАС-89, и через верхние иллюминаторы, над головой — с изображением приближавшейся станции «Мир». Все — почти как на самом деле, почти как в космосе. До полета оставалось чуть более 600 дней.

Уже вечером в понедельник я вылетел в Калифорнию.

Еще не закончилась встреча на фирме «Роквелл», а Легостаев,

прибывший в США с большой группой специалистов–разработчиков МКС «Альфа», снова вызвал меня в Хьюстон.

Пробыв в Хьюстоне в очередной раз всего несколько дней, я вылетел в Москву, чтобы завершить подготовку к так называемому preliminary design review (PDR) - предварительному рассмотрению конструкции, по–американски традиционно важному и популярному этапу на длинном пути проектирования космических конструкций. Это ревю было знакомо нам, разработчикам стыковки «Союза» и «Аполлона» еще с далеких 70–х годов. Теперь оно приобретало для нас новый смысл. Нас ревизовали, дотошно проверяли роквелловские и НАСАвские инженеры, «что, где и когда», всё рассматривалось детально, ведь мы подрядились поставлять систему для самого Шаттла, все было ох как всерьез.

Завершался 1993 год, который оказался до предела насыщенным событиями как внутри нашего НПО «Энергия», так и за его пределами. С одной стороны, год принес большие успехи нашему делу, которому продолжали преданно и профессионально служить я и мои товарищи и еще много таких же наших подразделений, а еще больше — на других предприятиях начавшего разваливаться ВПК. Вокруг нас, совсем рядом происходили коренные экономические преобразования, политические страсти и битвы, как концентрированная экономическая революция с обнищанием народа и с начавшейся выступать наружу роскошью новых русских, весь этот пир во время чумы. Апофеозом этих событий стал октябрьский расстрел российского Белого дома, его первого парламента, из боевых танков, прямой наводкой 100–миллиметровых пушек, на глазах у всего народа и у всего мира.

Мне еще придется вернуться к этим трагическим дням.

## 4.9 МКС «Перестройка»

В конце 1991 года, после шести лет речей и дискуссий, политических и национальных конфликтов наша российская перестройка закончилась распадом Советского Союза. В 1992 году, после многолетних поисков и проектирования, после многочисленных наземных и космических экспериментов, затратив около 10 миллиардов долларов, НАСА решилось перестроить проект Международной космической станции «Фридом». Таким образом, они тоже решились на космическую перестройку. Можно провести параллели между этими событиями.

Так называемая холодная война закончилась. Новая Россия, унаследовавшая большую часть потенциала советской космической техники, выразила готовность к свободной международной кооперации, образно говоря, к строительству свободы как на Земле, так и в космосе. Можно сказать, перестройка свободы началась, а название «Фридом» потеряло свой первоначальный смысл. По разным причинам программа МКС действительно нуждалась в перестройке, начиная от названия — символа всего предприятия. Прежняя идея устарела, однако нового названия сразу придумать не удалось. В стране, в мире и в космосе началась глобальная перестройка. Работы по перепроектированию МКС начались в 1993 году. Они развертывались с нарастающей активностью. На время переходного периода проекту решили присвоить нейтральное название «Альфа», первой буквы одного из древнейших алфавитов человечества.

Где?то уже в 1994 году до нас дошли слухи о том, что НАСА объявило конкурс на новое название для глобального международного проекта, который вовсю разрабатывался в новой кооперации. Сейчас точно не помню, но когда кто?то спросил меня насчет нового названия, немного подумав, я в полушутку, вполусерьез ответил: «Перестройка», Международная космическая станция «Перестройка». С одной стороны, это русское слово широко известно во всем мире, его понимают и воспринимают все. С другой стороны, популярное слово действительно отражало многие процессы, которые происходили не только в нашей стране, но и в мире, не только на Земле, но и в космосе, в космонавтике и астронавтике. Обе ветви исследования и освоения вселенной человеческой цивилизацией начали перестраиваться в поисках новых путей, резервов и потенциалов.

Так же как в первом совместном проекте «Мир» — «Шаттл», в

новом глобальном проекте стыковке отводилась связующая роль. Средства стыковки в прямом смысле объединяли космонавтику и астронавтику. Мы с нашими американскими коллегами уже активно работали и по этому новому проекту. Моим ближайшим коллегой в НАСА стал Д. Хамилтон, который начинал молодым инженером под руководством Д. Уэйда во времена «Союза» — «Аполлона». Мы быстро нашли общий язык, обнаружив взаимопонимание по многим взглядам на проблемы и на жизнь.

В феврале 1995 года в Москве, работая над протоколом, я упомянул о моем перестроечном названии. Дэвид среагировал мгновенно: так это же «another good Irish name» [Еще одно хорошее ирландское имя (англ)], так он называл любое понравившееся ему имя. Составляя раздел протокола, относящийся к новому проекту, Дэвид назвал его «ISS Perestroyka» [ISS — МКС (Международная космическая станция)]. Вернувшись в Хьюстон, Хамилтон направил официальное предложение в штаб–квартиру НАСА в Вашингтоне и даже получил ответ, в котором председатель специального комитета благодарил нас за инициативу и обещал рассмотреть интересное предложение. На этом, конечно, история и закончилась. Но не совсем. Мне не раз приходилось пользоваться этим образным названием — в выступлениях, в лекциях и даже в тостах за международное сотрудничество в космосе. Единственный раз, когда я не решиился объявить этот девиз, случился во время официального интервью в Центре управления полетом в Хьюстоне после первой стыковки «Шаттла» к «Миру» 29 июня 1995 года. Слишком официальным казалось мне выступление, слишком широко оно транслировалось. И все?таки, наверное, зря!

В новом проекте МКС стыковка снова оказалась связующим звеном. Компоненты будущей станции, пришедшие из космонавтики и астронавтики, требовалось связать между собой: «Мир» — «Шаттл» и «Мир» — НАСА. За основу средств стыковки для будущей станции решили снова взять ставший уже легендарным АПАС. Он не требовал перестройки, а усовершенствованная андрогинная конфигурация оказалась готовой для использования в новой глобальной программе.

Несколько лет спустя мне пришлось читать краткие лекции по МКС. Начиная с истории и самых общих положений, я прежде всего обращал внимание слушателей на то, что конфигурация и компоненты новой станции выросли на основе двух своих несостоявшихся предшественниц: это «Фридом» — свободный мир и «Мир-2» — мир социализма, канувший в Лету. Последняя из них, а частично и первая, унаследовали многое из продолжавшего летать «Мира». Такой интегральный подход был

естественным и значительно упростил переработку проекта. Будущая МКС фактически разделилась на два сегмента — российский и остальных стран. Внутри каждого сегмента новые партнеры сохранили в целом свой конструктивный и операционный подход. В целом — потому что пришлось искать и находить компромиссы, идти на уступки. Прежде всего, требовалось летать на общей международной орбите. Здесь американцам деваться было некуда, им пришлось наклониться на наше наклонение — 51,6°. Российские ракеты летать с обычным для Шаттла наклонением 28,0° не могли.

При совместном проектировании стали хорошо видны преимущества обоих подходов и их ограничения. Прежде всего, надо отметить, что российские модули — это автономные аппараты, обеспечивающие себя всем необходимым в полете. Это оказалось особенно важным на первом этапе развертывания МКС. С другой стороны, Спейс Шаттл не может летать в космосе больше двух недель. Возвращаясь, он не может оставить экипаж на орбите просто так, без шлюпок. Пока корабля–спасателя не создали, единственным таким средством оставался «Союз», способный находиться в космосе полгода, а может быть, и дольше. Зато у Шаттла свои преимущества: природа Орбитера двойственна — наряду с огромным грузом (туда и обратно он — инструмент. Благодаря исключительным возможностям в маневрировании и другом управлении, благодаря дистанционно управляемому манипулятору и отработанной технике работы астронавтов в открытом космосе, Орбитер стал главным инструментом сборки МКС. Пожалуй, единственно, что не мог Шаттл доставлять на МКС, так это топливо. И здесь незаменимыми стали «Прогрессы». У нашего грузовика своя двойственная природа: на «Мире» и на МКС — он еще и буксир на орбите. Реактивные двигатели корабля, пристыкованного к станции, многократно включаются тогда, когда надо поддержать высоту орбиты.

Наряду с жилыми и лабораторными отсеками на Шаттле предстояло доставить на МКС основную ферму, киль станции 100–метровой длины, секцию за секцией. Эта ферма во многом определила новую космическую архитектуру, отличавшую ее от предыдущих сооружений. Роль большой фермы, которая появилась впервые в проекте «Фридом», а затем на «Мире-2», заключается в том, чтобы разнести панели солнечных батарей (СБ) и радиаторы. Только так оказалось возможным обеспечить высокую энергетику новой станции. Суммарная площадь СБ — почти 400 кв. м (на «Мире» — около 200 кв. м). Ферма позволила не только увеличить размеры батарей, появилась возможность

поворачивать СБ вокруг двух осей так, чтобы они постоянно ориентировались на Солнце. Суммарная электрическая мощность должна достигнуть почти 100 кВт, что станет решением одной из самых актуальных проблем на станции. Так как большая часть электрической энергии в космосе, как, впрочем, и на Земле, преобразуется в тепло, его требуется сбрасывать. Для этого необходимы радиаторы, площадь которых тоже возросла почти до 100 кв. м.

В целом, вот такое футбольное поле на орбите. Со своей электростанцией и кондиционером, связью и управлением, механизацией и транспортом, общим весом около четырехсот тонн.

Все это предстояло спроектировать и испытать вначале на Земле, затем запустить в космос и собрать на орбите, а затем эксплуатировать в течение 15 лет. Сверхзадача для самой интернациональной команды высококвалифицированных специалистов в самых разных разделах науки и инженерии!

Проект — достойный рубежа тысячелетий.

Основная часть контракта, заключенного между НАСА и РКА, определяла участие российских предприятий в тех разделах работ, в которых американцы оказались заинтересованными. В контракт вошли работы по стыковке, оснащение Спейс Шаттлов и модулей. Но это только половина истории, причем меньшая ее часть. Перестроенную МКС «Альфа» составили из двух больших частей, названных сегментами, российского и американского, точнее остального мира. Остальной мир — это Канада, европейские страны, объединенные под эгидой ЕКА, и Япония. РКА и НАСА договорились также создать еще один модуль с почти таинственным названием ФГБ, который занял, можно сказать, особое организационно–политическое место в проекте. Это требует пояснения.

Функционально–грузовой блок (ФГБ) фактически унаследовал свое название от тех времен, когда в ЦКБМ (ОКБ-52) генерального конструктора В. Челомея разрабатывались орбитальная пилотируемая станция (ОПС) «Алмаз» и транспортный корабль снабжения (ТКС). В те годы эти модули конструировались в филевском КБ «Салют», а изготавливались на заводе имени Хруничева (ЗИХ). В 1993 году на базе этих предприятий организовался Центр Хруничева. В 1994 году Центр получил заказ на создание этого модуля, самого первого для МКС «Альфа». Причем этот модуль, в отличие от остального российского сегмента, не являлся собственностью российской стороны. Его даже не включили в общий контракт между НАСА с РКА. В целом, его создавали российские специалисты на деньги

фирмы «Боинг». Поэтому американцы считали его американским, а наши — по–прежнему российским.

За этой запутанной организацией стояли различные политические соображения и маневрирования. В частности, НАСА не скрывало, что они не хотели целиком полагаться на РКК «Энергия» и зависеть от корпорации, руководимой жестким, несговорчивым президентом.

Без дипломатии в таком глобальном международном проекте обойтись было, по–видимому, невозможно.

Модуль ФГБ оборудовали тремя причалами: задний осевой — андрогинный (в пассивном исполнении), второй — боковой, тоже пассивный, с приемным конусом, а третий — передний осевой, так называемый гибридный. О гибриде, задуманном почти 20 лет назад, будет рассказано детально. На нем, находившемся на стыке двух больших сегментов, сошлось сразу несколько проблем. Выяснилось, что этот и еще несколько стыков подвержены повышенным нагрузкам. Эти требования удалось выполнить, создав упомянутые гибридные конструкции.

В целом, мы получали задания от своего, и не только от своего, руководства и стали работать еще на одного смежника и тоже совсем за бесплатно. Сначала предполагалось, что будет заключен отдельный, стыковочный контракт с Центром Хруничева и мы будем получать какой?то, хотя бы небольшой, процент от сделки. Я дал задание своему экономисту Р. Вороновой составить проекты исходных документов и готовиться к новой экономической политике, к нэпу 90–х годов. Руководство вовремя спохватилось и спустило этот порыв на тормозах. За нами оставили подготовку плана–графика (ПГ) и других исходных данных и, как всегда, всю основную работу: инженерные и неинженерные заботы.

Казалось, пора уже начинать смеяться. Однако кругом было не до смеха.

Сзади к ФГБ стыковался служебный модуль (СМ), базовый для российского сегмента. Задний причал СМ, так же как на его аналоге — базовом блоке «Мира», предназначался для стыковки «Союзов» и «Прогрессов». Наряду с двумя осевыми причалами его оснастили двумя боковыми гибридными агрегатами, предназначенными для стыковки других модулей. Предполагалось, что один из них, размещенный сверху, получивший название научно–энергетической платформы (НЭП), представлял собой силовую ферму для размещения выносных элементов конструкции, прежде всего солнечных батарей и тепловых радиаторов. Другой, нижний, боковой причал предназначался для стыковки так называемого универсального

стыковочного модуля (УСМ). Этот модуль, в соответствии с названием, должен был стать и стыковочным, и универсальным: на нем предполагалось разместить ни мало ни много, а еще 5 стыковочных агрегатов разного типа, для того чтобы можно стыковать корабли и буквально облепить его другими модулями со всех сторон.

Всего для российского сегмента МКС спроектировали более дюжины модулей, не считая транспортных кораблей. Чтобы обеспечить всю эту сборку на орбите, набралось почти полсотни стыковочных агрегатов разного типа. Было над чем работать стыковщикам, куда приложить свои знания и силы.

Наряду с системами стыковки мы по–прежнему обеспечивали создание традиционных электромеханических систем для всех компонентов российского сегмента, модулей и кораблей. Они обеспечивали перестыковку, наведение остронаправленной антенны. В дополнение к ним появилась еще одна большая система, которую создавали вместе с Европой, с ЕКА. В процессе космической перестройки манипулятор ERA с «Мира-2» перекочевал в российский сегмент МКС «Альфа». Мы сумели быстро перестроиться и стали интегрировать эту систему в новой конфигурации. В этом проекте, в его технике и организации, во взаимоотношениях с европейскими партнерами тоже было много примечательного.

Еще в середине 80–х, на начальных этапах разработки МКС «Фридом» НАСА, опираясь на канадские фирмы, а также при участии европейских стран и Японии, приступили к разработке робототехнического комплекса, который должен был стать, я бы сказал, почти фантастическим образом будущей деятельности человечества в космосе. В те годы мне попалась обзорная статья об этом разделе проекта «Фридом». Как следовало из обзора, предполагалось создать компьютеризированно–роботизированный комплекс, который задумали, чтобы избавить астронавтов от рутинной работы: компьютер — в части приема, хранения и обработки информации, а роботы — для физической работы, начиная от уборки космического дома и кончая лаборантскими обязанностями при экспериментах внутри станции, а также при строительстве, ремонте и обслуживании за бортом, в открытом космосе. Предполагалось истратить большую долю средств, отпущенных на создание МКС, на разработку этой большой интегрированной системы. В США и Канаде, в Европе и Японии организовали лаборатории, в которых начали работать над созданием подсистем и компонентов. Сколько истратили средств на эту деятельность, подсчитать трудно. Целенаправленность этих работ оказалась, к сожалению, слабой.

В инженерном Центре ЕКА — в ЕСТЕКе, в Голландии, мне довелось ознакомиться с одной из таких лабораторий. Там установили хорошее оборудование и работали квалифицированные специалисты. На научных конференциях представлялось много докладов, выпускались многотомные технические отчеты. Но за 10 лет слетало в космос очень немногое.

Когда в начале 90–х годов начался новый виток развития робототехники, канадское агентство и фирмы, используя опыт по манипулятору Шаттла и задел предыдущего этапа, продолжили разработку манипуляторов для МКС «Альфа». Они увидели в европейцах, работавших по ERA, конкурентов и предприняли ряд контрдействий, пытаясь также распространить свое влияние на российский сегмент. Состоялось несколько встреч в США, Европе и Канаде. В декабре 1994 года провели совещание у нас в Москве, на котором Европа при поддержке России отстояла свои права.

Однако следует отметить, что в целом наше руководство не проявляло особой заинтересованности в развитии робототехники. С другой стороны, надо отдать должное европейцам–разработчикам манипулятора ERA. Используя многолетний задел работ для «Гермеса» и прекрасную базу промышленной робототехники, они разработали хороший проект. В него заложили много технических достижений, создав хорошие потенциальные возможности. На МКС «Альфа» должен работать не просто манипулятор. Благодаря симметричному схвату и большим размерам, достигающим 12 метров, «рука» способна обслуживать протяженное пространство и даже превращаться в «ногу». Манипулятор чем?то похож на обезьяну, умеющую лазать по деревьям, его рука работает, как и у нашего предка. Вдоль станции расставлены так называемые базовые точки, на которые манипулятор может опираться, по которым ERA сможет не только шагать, но и получать энергию, а также обеспечиваться программой. Чтобы увеличить мобильность космического крана, решили создать специальную тележку, которую конструировал для нас ВНИИтрансмаш. В 60–е и 70–е годы они создали знаменитый луноход, а в 80–е работали вместе с нами над манипулятором для «Бурана». На тележке космонавт, находясь за бортом станции, мог работать почти как заправский крановщик на Земле.

В отличие от грузовой стрелы на «Мире», манипулятор ERA можно назвать космическим краном второго поколения, автоматизированным и управляемым компьютером.

Манипулятор ERA потянул за собой создание большой системы, — то, что у нас принято называть комплексом:

разбросанные вдоль станции базовые точки, соединенные электрическими кабелями, подводящими электропитание и передающими команды управления, а также телеметрическую, телевизионную и другую информацию в бортовой компьютер и другую аппаратуру. Все это призвано, в свою очередь, связывать этот комплекс с Землей, с ЦУПом. Получилась действительно глобальная система, требующая решения больших и сложных задач.

В заключение надо снова вернуться к стыковке. Наша деятельность в этом направлении распространялась не только на российский сегмент. Нам также предстояло обеспечивать интерфейс между обоими сегментами, наряду со Спейс Шаттлом, поставляя системы стыковки на три модуля–переходника, так называемые герметичные стыковочные адаптеры РМА (pressurized mating adapter).

К ФГБ с его переднего конца, на котором установлен АПАС в пассивном исполнении, должен стыковаться первый из адаптеров РМА-1. Остальные два РМА создавали в качестве причалов для Спейс Шаттлов. Таким образом, все три РМА–адаптора, так же как сами Орбитеры, оборудовались АПАСами.

Во всей летающей флотилии из четырех Орбитеров (как ее называют американцы — изначально «наш» «Атлантис») и еще двух — «Эндевер» и «Дискавери», выделенных для сборки и обслуживания МКС, осталась лишь самая старая тяжелая «Колумбия».

Дополнительная трудность для нас заключалась в том, что системы стыковки и сами АПАСы не остались незамеченными и даже не стали одинаковыми. Унифицированным оказался лишь внешний андрогинный интерфейс. На то нашлось несколько причин. Во–первых, РМА-1, адаптер для стыковки с ФГБ, стал активным — на него установили АПАС, подобный тому, который мы создали ранее для стыковочного отсека (СО). Очень похожий АПАС должен улететь на Спейс Шаттле в первый полет в космос. Два причальных РМА (2 и 3) оборудовали АПАСами с пассивным кольцом, но с активными замками стыковочного шпангоута. Для управления этими замками на орбите пришлось протянуть электрические цепи из кабины через весь Орбитер, через электроразъемы стыка к причалу МКС. В отличие от РМА АПАСы для Шаттлов предстояло существенно модифицировать. Дело в том, что нагрузки при стыковке, действуя на конструкцию всей станции за счет ее огромных размеров, могли приводить к недопустимо большим изгибным колебаниям. Кроме того, нагрузки портили микрогравитацию, могли повредить экспериментам, для которых требовалась чистая невесомость.

О разработке этого так называемого мягкого АПАСа следует тоже рассказать, так как работа над ним составила большую главу в нашей андрогинной жизни в рамках МКС, а также отражала изменение организации работ между НАСА и РКА.

Уже упоминалось о том, что на рубеже 1993–1994 годов по заданию «Роквелла» мы разработали так называемый мягкий стыковочный механизм для АПАСа. Планом совместных работ предусматривалось создание экспериментального образца, который предполагалось изготовить осенью 1994 года. Детальная разработка показала, что одними количественными параметрами обойтись не удавалось. Требовались качественные изменения, появился целый ряд новых элементов, даже еще один привод и дополнительный дифференциал. Еще одним принципиальным компонентом стал управляемый демпфер.

Как известно, новый прямой контракт с фирмой «Роквелл» провалился из?за «новой экономической политики» НАСА. В результате пострадала, резко замедлилась работа над мягким АПАСом у нас в РКК «Энергия». Дополнительную сложность испытывали и мы вместе с нашими смежниками. По нескольким соображениям решили отдать детальную разработку и изготовление управляемых демпферов на НПО «Дзержинец». Мы заключили небольшой контракт с этой теперь небольшой авиационной фирмой, с которой когда?то работали по «Бурану». Новые компоненты и другие изменения позволили не только снизить нагрузки при стыковке. Эти демпферы позволяли даже управлять колебаниями при стыковке. Теоретические основы, заложенные 20 лет назад, пригодились на новом этапе. Зерна попали в благоприятную почву и давали новые всходы.

Однако уже другие зерна и другие плоды зрели кругом пышным цветом.

В конце 1994 года, когда изготовление модифицированных узлов завершалось, прокатилась еще одна волна банковских банкротств, которые буквально ограбили около 20 миллионов вкладчиков. Страдали не только простые беззащитные люди, прямой вред наносился даже государственным заказам, связанным с международными соглашениями. Нашим смежникам пришлось выбивать пропавшие деньги через саму ФСБ.

Но это было только начало МКС.

Последнее, о чем хотелось бы упомянуть в этом рассказе, тоже связано с МКС «Альфа». Наша популярность и авторитет на мировой арене как специалистов по стыковке продолжали увеличиваться. Когда европейские компании активизировали разработку грузового корабля снабжения, так называемого ATV, первое, за чем ЕКА обратилась к РКА, — это за системой

стыковки. Нам предложили создать и поставить «Европе» стыковочные агрегаты, совместимые с причалами российского сегмента МКС «Альфа», вместе с авионикой.

Устами Пушкина Петр Первый сказал: все флаги в гости будут к нам. После западных к нам потянулись гости с Востока…

## 4.10 Старый способ не отменен

Благодаря АПАСам нам стала хорошо известна древнегреческая легенда об андрогинах, мифических существах. Тысячелетия эти двуполые создания привлекали к себе художников и ваятелей, писателей и бардов, иногда — просто любознательных людей. Все же они оставались фикцией, красивым вымыслом. Только 25 лет назад инженеры и конструктора стали уделять внимание этим идентичным спаривающимся конструкциям. С тех пор андрогинность стала реальностью в технике, а не продуктом научной фантастики. Впервые 20 лет назад произошло чудо, АПАСы соединили над планетой космические корабли двух стран — казалось бы, несовместимых супердержав, стоявших на крайних позициях человеческих воззрений и позиций на пути развития земных цивилизаций. Примечательно и символично, что корабли соединились андрогинным способом. Еще 20 лет спустя перелицованные андрогинные конструкции готовы были соединить два космических аппарата, первоначально независимо созданные в этих странах несовместимыми. Но, как оказалась, не только эта андрогинная техника должна объединить космонавтику и астронавтику.

Есть какая?то логика в развитии техники космической стыковки от ее зарождения до поры зрелости, нового поиска, возвращения к старым идеям и дальнейшего совершенствования и продвижения вперед.

Мы упорно работали над АПАСом, стараясь утверждать и совершенствовать его андрогинную форму и космическое содержание, а на орбите продолжали использовать старый, веками проверенный способ «штырь–конус», или «папа–мама», как его грубовато–ласково называли в простонародье. За 25 с лишним лет при помощи этого механизма, спроектированного в конце 60–х годов, на орбите состыковалось почти двести пилотируемых «Союзов» и грузовых «Прогрессов», в общей сложности — более 200 стыковок. Отработанный у нас в Подлипках и в городе Азове стыковочный механизм продолжал безотказно работать в космосе. Заводы трудились вовсю, станочники изготавливали детали, сборщики собирали узлы, лаборанты испытывали привода, механизмы и датчики. В целом, процесс был отлажен от начала и до конца. Такая статистика позволила скупому на похвалу В. Легостаеву сказать, что нам при жизни надо поставить памятник за этот механизм. А мой начальник обычно отражал мнение более высокого руководства. На ближайшее и отдаленное

будущее, в программах летавшей ОС «Мир» и проектируемой МКС «Альфа», несмотря ни на какие мифы и перестройки, штырь–конус занимал большое и почетное место. Он был нужен на Западе, в Европе, где не хотели изобретать снова велосипед, и также на Востоке, в Китае, где не хотели снова изобретать порох. Совместимые люди всей Земли, на Западе и Востоке, хотели иметь совместимые конструкции на орбите. Космос оказался еще более интернациональным, чем наш земной мир.

Нет, можно было сказать: старый способ не отменен!

Расхвалив старый испытанный способ «штырь–конус», я чуть не утопил свой АПАС. Если старый способ был так хорош, то зачем мы изобретали и велосипед, и порох, уж не из чистого ли любопытства к загадочной конфигурации, из пристрастия к экзотике и красивой легенде? Более десяти лет назад мне пришлось затратить много усилий и времени, чтобы доказать, почему и где нужен АПАС, а позднее мне снова приходилось много раз рассказывать и объяснять, пользуясь техническими аргументами, почему нужен АПАС, почему не годился штырь–конус для «Бурана», а сейчас не подходил для Спейс Шаттла.

Длинный и тонкий штырь по форме хорошо вписывался в удлиненные обводы космического корабля, он как бы являлся его продолжением, его жалом. Он смотрелся, а значит, должен летать и стыковаться. Штырь вонзался в станцию, сцеплялся с ней, удерживал их вместе, гася сопротивление, преодолевая инерцию колебаний до тех пор, пока они не сливались в единое целое. С другой стороны, Орбитер Спейс Шаттл, так же как и «Буран», с распростертыми крыльями и длинным фюзеляжем, оказался совсем другим. Внешний шлюз Шаттла, сверху которого установился стыковочный механизм, расположили в средней части корпуса. В этом месте, на спине, штырь не смотрелся, он выглядел бы там как тонкая труба, пригодная лишь для подачи сигнала, гудка. Штырь не годился, потому что не способен удержать «Орбитер» после сцепки со станцией, погасить даже небольшие остаточные колебания — размах и размеры корабля переросли несущие способности штыря. Говоря техническим, инженерным языком, следовало бы сказать так: момент инерции «Орбитера» слишком велик, кинетическая энергия колебаний такова, что с ней не в состоянии справиться тонкая конструкция штыря. Такой гигант, как Орбитер Спейс Шаттл, способен запросто открутить ему голову.

Новое количество в очередной раз переросло старое качество, потребовало нового подхода. Кольцо на шести штангах, эта платформа Стюарта, устойчива по определению. И не только устойчива: способность механизма с 6 подвижными штангами

воспринимать энергию действительно очень большая. Механизм как будто специально создали для того, чтобы перемещаться во всех направлениях, по всем 6 степеням подвижности, если надо — сопротивляться этому движению, поглощать энергию, а потом действовать активно, выравнивать, стягивать и соединять космические аппараты. Как использовать эти возможности — еще одна инженерная глава, частично уже описанная, но «неисчерпаемая, как и атом». Недаром Е. Лебедев (динамик «от Бога», как его назвал в своей книге «Ракеты и люди» Б. Черток), который начинал молодым инженером–ракетчиком под руководством С. Королёва, а в 70–е годы разрабатывал для нас, стыковщиков, модель АПАС-75, не раз обращал внимание на большую эффективность пространственной амортизационной системы.

Тогда, в начале 80–х годов, мне удалось убедить свое и чужое руководство в достоинствах пространственной кинематики — кажется, всех, кроме К. Феоктистова, который до конца остался приверженцем своих идей и нашего штыря–конуса с его не то чтобы простотой, но понятностью и естественностью.

Однако достоинства АПАСа не исчерпывались загадочной конфигурацией и 6–степенной кинематикой. Как уже говорилось, оно было зачато, создавалось в зрелом возрасте, уже в мудрости и еще в силе. Стык, соединяемый на орбите, всегда был самым узким местом конструкции в прямом и переносном смысле, узкой талией между кораблем и модулем орбитальных станций. Умудренные опытом отработки долговременных орбитальных станций (ДОС) в середине 70–х годов, мы постарались оградить АПАС-89 от будущих перегрузок, максимально увеличив его несущий потенциал. Об этом упоминалось в предыдущей главе. Я еще раз заговорил об этом вот почему: достоинство АПАС-89 заключалось еще в том, что он обладает большим превосходством в силе перед штырем–конусом, первенцем, спроектированным, зачатым в порыве, в молодости, с присущими ему достоинствами и недостатками. Именно эти свойства, достоинства и недостатки каждого типа привели нас к симбиозу, к созданию нового стыковочного устройства комбинированного типа, который назвали гибридным.

Еще два дополнительных достоинства проявились в новой гибридной конфигурации. Первое заключалось в том, что появилась возможность менять стыковочный механизм на Земле при подготовке корабля, и даже в полете, устанавливать штырь или приемный конус, а если требовалось — андрогинный стыковочный механизм превращал его в АПАС, который в свою очередь, мог оставаться активным или андрогинным 3–

лепестковым кольцом. Второе достоинство состояло в том, что при больших размерах стыковочного шпангоута появилась возможность увеличить переходной тоннель, делая крышку любого — большего или меньшего размера.

Идея гибридного агрегата сложилась у меня давно, во время работы над теоретическими основами космической стыковки, при подготовке докторской диссертации во второй половине 70–х годов. Таким образом, идея ждала своего часа почти 20 лет — и дождалась.

Произошло это так.

Летом 1994 года, когда конфигурация российского сегмента МКС «Альфа» в целом определилась, к анализу приступили разные группы инженеров, в том числе специалисты по механическим нагрузкам. Из?за возросших размеров модулей, силы и изгибающие моменты, действующие на элементы конструкции, значительно возросли. Все возможности увеличить несущую способность старых стыковочных агрегатов были давно исчерпаны. С другой стороны, применить АПАС-89 для стыковки кораблей и модулей не удавалось. На это было несколько причин. Прежде всего, «сближенцы» не стали делиться своими резервами, не захотели уменьшить максимально допустимый промах при автоматическом причаливании, который требовался для АПАС-89. Кроме того, АПАСы были тяжелее, тут уж ничего поделать было нельзя. Они создавали дефицит веса, эту постоянную головную боль конструкторов всех летательных аппаратов и вечную заботу всех конструкторов кораблей и самолетов, и требовали сто с лишним килограмм веса.

В этот важный момент проектирования я снова решил выдвинуть новое предложение, хотя понимал, что «всякая инициатива наказуема» и что придется тащить этот дополнительный воз, этот «полезный груз», выводить его на земную космическую орбиту. Мне запомнилось большое совещание у первого зама генерального Н. Зеленщикова, на которое я впервые притащил и выставил на такое широкое обозрение набросок гибридной конструкции, сделанной Е. Бобровым и И. Обманкиным. Большое совещание, его председатель, главные идеологи международной станции В. Легостаев и Л. Горшков, большие и не очень большие начальники встретили новое предложение настороженно. Однако проблему нагрузок требовалось решать.

Процесс пошел, идея обнародовалась вовремя, зерно обронили в удобренную, уже теплую почву. Кристаллик снова попал в перенасыщенный раствор, началась кристаллизация, «идея овладела массой». Прошло еще несколько совещаний и

обсуждений, после чего вопрос подготовили и вынесли к генеральному.

Надо сказать, что Ю. Семёнов почти сразу оценил конструктивность идеи и дал добро на детальную проработку. Еще через пару дней, на следующем совещании, он уже сам расставлял точки над и, определял, где, на каком стыке МКС «Альфа» должны стоять АПАСы, где применять старый способ «штырь–конус», где требовалось ввести новую гибридную структуру. Перестройка международной космической станции продолжалась. Еще через несколько дней генеральный подписал приказ по РКК «Энергия», в котором утверждался организационный план создания гибридов. Я постарался написать его получше, начиная с шапки, в котором, как полагалось, излагалась задача, концепция и пути ее реализации.

Этот приказ у нас назвали «ни шагу назад», и действительно, отступать было некуда, двигаться требовалось только вперед.

Приказ есть приказ: нам уже в ближайшие месяцы предстояло выпустить несколько тех самых габаритно–установочных чертежей (ГУЧ), с которых начинается конструктивная согласованность всех внутренних и внешних интерфейсов — для модулей, этих кубиков, из которых складывалась станция, которые требовалось стыковать в космосе. Первый гибридный ГУЧ подготовили для Центра Хруничева — чертеж первого модуля ФГБ: именно на этом первом зачаточном модуле будущей станции требовалось установить первый гибридный причал. Этот гибрид сделали пассивным, т. е. с приемным конусом. К нему должен причаливать наш модуль обслуживания СМ с активным гибридным агрегатом на переднем переходном отсеке.

Гибридными стали не только модули.

Для сложной многоэтапной программы МКС «Альфа» на разных фазах ее сборки на орбите предусматривались несколько вариантов использования ее причалов. Для одного из таких вариантов требовалась стыковка пилотируемых КК «Союз» к андрогинным причалам. Так появилась «гибридная» модификация этого корабля, для них, забежав вперед, предусмотрели новые серийные номера: № 201 и № 202. История повторялась: в свое время андрогинным КК «Союз» с АПАС-89, которые предназначались для подсадки или спасения экипажа по программе «Буран», присвоили номера 101 и 102. Один из них, как известно, слетал в космос: андрогинный корабль «Союз ТМ-16» пристыковался к ОС «Мир». Кто знал, что было написано на роду гибридным «Союзам»?

Чтобы реализовать и менять идею, конфигурацию при стыковке, оставался один шаг. Идея заключалась в том, чтобы

сделать конструкцию и научить космонавтов изменять конфигурацию стыковочного агрегата в полете: делать его активным со штырем или пассивным с конусом или андрогинно–загадочным, с зубатым кольцом внутри, активным или пассивным. Я еще раз вспоминал, как нам удалось частично реализовать эту идею на ОС «Мир» и как непросто приходилось космонавтам в переходном отсеке (ПхО) базового блока станции, когда требовалось менять крышки, чтобы принять очередной модуль на боковой причал: они одевали скафандры и, разгерметизировав ПхО, устанавливали на этот причал приемный конус. Так было в середине 1990–го, когда к ОС «Мир» причаливал модуль «Кристалл», и позднее, летом 1995 года.

Полная или неполная реализация этой идеи еще впереди. Кроме всего прочего, она поможет расширить проход, увеличить диаметр переходного тоннеля вплоть до почти идеальных 40 дюймов (1 метра), и даже до заветных 50 дюймов, т. е. метра с четвертью. Можно сказать, это поможет раздвинуть горизонты. Я еще надеюсь дожить до этого времени, увидеть наяву не только мифологических андрогинов, но и их почти сказочные превращения. «Мы рождены, чтоб сказку сделать былью» — пели пионеры и комсомольцы в годы моей молодости. Уверен, что мифы древней Греции не только углубили наши исторические, общечеловеческие познания, но и пошли на пользу космической технике, внесли вклад в нашу творческую деятельность, увеличили продуктивность конструкторской работы.

Только конструирование имеет смысл.

Only designing makes sense!

Этого я не понимал, поступая в МВТУ им. Баумана в далеком 1950 году 17–летним мальчишкой, не мог понимать. Этому могла научить только жизнь.

«Мы рождены, чтоб сказку сделать былью».

## 4.11 1994 год: Байконур и другие события

Можно верить или не верить в народные приметы, но жизнь подтверждает, что многие из них все?таки работают. Есть такая примета: как проведешь первый день нового года, таким сложится весь остальной год. То же самое говорят о дне рождения. Мой опыт подсказывает: в этом что?то все?таки есть. Приметы основаны на статистике, а она, как известно, — упрямая вещь. Первый день после новогодней ночи непросто провести так, как хочется, как намечаешь делать это в новом году, например начать новую жизнь. День рождения — тоже особый, нестандартный день, хочется сделать его необычным, запоминающимся. Как это получается, часто зависит не только от нас.

Новый трудовой 1994 год накатился на нас почти без новогодней рождественской паузы, к которой мы уже стали привыкать, начиная с 1992 года. Тогда большой православный праздник Рождества Христова официально вернулся к россиянам. Мой день рождения объявили выходным днем, пошутил я тогда. Уже 2 января «группа быстрого реагирования», как называли выездную команду технического руководства, вылетела на космодром Байконур. На 8 января был запланирован пуск очередного корабля «Союз ТМ-18». Накануне пуска, в так называемый первый стартовый день, распив в небольшой компании бутылку «Кинзмараули», захваченную из Москвы, я отметил свой выездной день рождения.

Так и покатился тот 1994 год: в подготовке «Союзов» и «Прогрессов», в поездках на полигон и в другие горячие точки, — и прошел в других космических и некосмических делах.

Через два дня после пуска, 10 января, мы были уже в ЦУПе. Стыковка рождественского «Союза» завершилась нормально, экипаж, в числе которого в космос прибыл В. Поляков, перешел на станцию, где Валерию предстояло провести 15 рекордных месяцев. Еще через четыре дня, 14 января, пилотируемая космонавтика, орбитальный комплекс «Мир», все мы на Земле и в космосе пережили еще одно испытание.

После расстыковки, которая стала почти рутинной операцией, В. Циблиев и А. Серебров на корабле «Союз ТМ-17» выполняли облет «Мира». Их задача состояла в том, чтобы сфотографировать станцию, в первую очередь — андрогинный причал на модуле «Кристалл» с установленной на нем американской мишенью. Это требовалось сделать в плане подготовки к будущей стыковке Спейс Шаттла. Произошло почти невероятное: корабль столкнулся со станцией, дважды скользнув

вдоль андрогинного модуля. Все?таки нам всем повезло: в очередной раз ни корабль, ни станция не получили заметных повреждений. Как показал последующий анализ, на ручке управления движением (РУД) переключатель оказался в неправильном положении, и корабль на команды не реагировал.

Все, включая посадку космонавтов, закончилось благополучно.

Из четырех поездок на Байконур самой необычной оказалась вторая, в середине марта. В том году в Казахстане стояла очень суровая зима. В феврале начались совершенно необычные для этих районов снегопады, а традиционно сильные ветры собирали выпавший снег вдоль дорог, у старта и других препятствий. Отопление в испытательных корпусах и в гостиницах работало с перебоями, это мы испытали сами еще в январе. В монтажно–испытательном корпусе (МИК), на самой старой площадке полигона — «двойке» — произошел пожар. Ночью, 8 марта, в традиционной советский праздник — Международный женский день, в бытовках американской пристройки, оставшейся со времен «Союза» — «Аполлона», загорелся самодельный нагреватель, каких много используют испытатели в зимнее время. К счастью, никто не пострадал, несколько офицеров и солдат в последний момент успели выскочить из горящих пультовых. Чудом не пострадал почти готовый к полету грузовой корабль «Прогресс М-21». Его лишь слегка залили при тушении приехавшие с опозданием пожарные. Их ближайшая команда «встала на профилактику», а дальние — с трудом пробилась на «двойку» из?за снежных заносов. Сгорела испытательная станция и электрические кабели, из?за этого не успели выполнить заключительные проверки корабля. Перед этим через переходной тоннель производилась загрузка грузового отсека корабля. Наш стыковочный механизм, который устанавливался на крышку люка на последнем этапе, остался неиспытанным. Оперативная группа, вылетевшая на полигон 8 марта, решила перенести эти испытания на стартовую позицию. С последней группой испытателей я вылетел на Байконур 14 марта.

Ничего подобного в жизни видеть мне не приходилось, тем более на юге, в Казахстане. До сих пор жалко, что со мной не оказалось фотокамеры, а ведь, как помню, была такая мысль — взять ее с собой. Удержало от этого старое советское воспитание: на секретный полигон с фотоаппаратом — обязательно арестуют, как шпиона. На этот раз весь полигон оказался арестованным необычными снежными заносами. Все автомобильные и железные дороги не просто занесло, а так, что в них приходилось прокапывать глубокие тоннели. Глубина этих снежных проходов

местами доходила до 7–8 метров. Мы приехали уже тогда, когда снег стал оседать под лучами весеннего солнца. От аэропорта до «двойки» наша машина двигалась в ущелье глубиной 3–4 метра. Когда попадался встречный транспорт, приходилось останавливаться и пятиться в поисках специальных разъездов, тоже выкопанных в снежных стенах.

Это действительно надо было видеть и пережить всем тем гражданским и военным, особенно солдатам, копавшим эти снежные тоннели.

Как рассказали нам члены группы «самого быстрого реагирования» команды имени «8 Марта», самым трудным оказалось, транспортировать «Прогресс» на заправочную площадку, расположенную в 20 километрах от «двойки», чтобы там заправить его топливом. Именно этот участок железнодорожного пути находился под самым глубоким снегом.

В конце концов, «Прогресс» вместе с ракетой–носителем попал на старт. Там тоже были прокопаны снежные тоннели. Военные и гражданские двигались в них как на фронте: от старта до бункера вела настоящая траншея, высотой выше человеческого роста. В первый стартовый день нам с А. Мишиным, В. Степановым и другими специалистами пришлось испытывать стыковочный механизм. Почти 27 лет прошло с памятного апреля 1967 года, когда мне впервые пришлось подниматься на ферму обслуживания 30–метровой высоты во время подготовки первого «Союза», на котором улетел на орбиту В. Комаров. Теперь на самой верхней площадке у головного обтекателя ракеты пришлось работать по–настоящему. Отстыковав воздуховоды наземной системы термостатирования, которая согревает корабль на старте, через люки мы следили за выдвижением штанги и работой защелок, которые выполнялись по командам из бункера. С высоты десятиэтажного дома было видно, как внизу подъехал автобус с американской делегацией. Задрав головы, они смотрели на нас, как завороженные, а мы на них — сверху вниз. Такого не могло быть 30, и даже 20, лет назад.

На следующий день ракета улетела, а еще через два дня «Прогресс М-22» состыковался с ОС «Мир».

О третьей поездке на Байконур уже рассказывалось в самом начале этой книги. Именно тогда, в июле 1994 года, созрела идея и были написаны первые строки этой книги. Тот летний полигонный этап тоже оказался важной жизненной вехой.

Последний раз в 1994 году мне пришлось слетать на Байконур в составе техруководства уже осенью, в октябре. Готовился запуск «Союза ТМ-20» с экипажем в составе: А. Викторенко, немца У. Мербольда (от ЕКА) и Е. Кондаковой.

Впервые женщина–космонавт отправлялась в длительный полет. О Елене, второй жене космонавта В. Рюмина, тоже прибывшей на Байконур: её брат Михаил работал вместе с моей женой на кафедре «термеха» в Лестехе. О её выносливости, о необычайной стойкости женского организма к перегрузкам у нас ходили легенды. Настоящая космическая невесомость подтвердила результаты испытаний на Земле. Физически длительный полет в космосе она выдержала блестяще. Говорили, о чем больше всего жалела Лена, так это о том, что 6 февраля американский орбитер «Эндевер» не имел возможности состыковаться с ее «Миром», а ведь до него было, что называется, рукой подать. Космонавты и астронавты лишь помахали друг другу рукой в иллюминатор.

Все?таки пребывание женщины на борту не могло пройти бесследно. Программу 20–й основной экспедиции пришлось отчасти сократить; в очередной раз отложили, не стали переносить на новое место на модуле «Кристалл» наши многоразовые солнечные батареи (МСБ). Без этой операции, критичной для стыковки «Спейс Шаттла», запланированной на лето, не могла выполняться сложная программа 1995 года. Далеко не простую операцию, требовавшую нескольких выходов в открытый космос, перенесли, можно сказать, дотянули до последнего. К чему это привело, рассказ впереди.

Так сложилась моя полигонная жизнь в 1994 году. Дни, недели и месяцы между ними оказались заполненными другой работой и многочисленными наземными испытаниями там, на Западе, и у нас, на Востоке.

После возвращения с Байконура, еще 9 января, мы приступили к завершающему этапу подготовки первого АПАСа, авионики и остального испытательного оборудования к отправке за океан. Заводчане, головной сборочный цех, приборное производство и остальные цеха подготовили все вовремя и хорошо. Эта большая заграничная отправка оказалась первой после теперь далекого 1974 года. Мы снова испытали приток энтузиазма, хотя наши силы были уже не те, народ постарел на 20 лет. Все же не это оказалось самым неожиданным, самой трудной, разительно другой стала сама отправка.

К 15 января за один день до установленного срока мы подписали все необходимые сопроводительные документы, закрыли крышки ящиков и контейнеров. Однако прошло еще почти две недели до того дня, когда из ворот цеха выехал трейлер финской транспортной компании с 4–тонным грузом и взял курс на Хельсинки. Маршрут нашего космического груза оказался неожиданно сложным. Дальше наш АПАС и его авионику переправляли паромом по Балтийскому и Северному морям до

Роттердама, затем снова по шоссе — до Франкфурта–на–Майне, и только оттуда — самолетом до Лос–Анджелеса. Последний отрезок от международного аэропорта «Эл–Экс» до завода «Роквелл» в Дауни АПАС и все другое оборудование ехало снова на колесах.

Это удалось сделать только в начале февраля, а вся вторая половина января ушла у нас на определение маршрута, на поиски транспортных средств, на преодоление многочисленных хлопот: таможенных барьеров и других формальностей. Я с ностальгией вспоминал 1974 год, когда мы с В. Кнором с почетным эскортом специального ГАИ встречали и провожали груз. Его перевозили на транспортном самолете американских ВВС, а все остальные службы, включая таможню, отдавали нам честь и зажигали зеленый свет государственному грузу особой важности без всяких препятствий и проволочек. Пожалуй, еще больше удивило меня то, какими же неповоротливыми и непредусмотрительными оказались американские транспортные службы, а заокеанская бюрократия тоже окрепла, можно сказать, заматерела. Я вернусь к проблемам транспортировки летного АПАСа, с которыми мы столкнулись полгода спустя еще в более сложном и неожиданном виде.

В конце концов, все когда?нибудь кончается, преодолеваются трудности и препятствия. Мне хорошо запомнился тот день — четверг 27 января, когда все оборудование грузили в трейлер. Сама погрузка произвела большое впечатление на наших американских коллег. Они стояли буквально завороженные, когда наши ребята из сборочного цеха, почти как циркачи, буквально забрасывали полутонные контейнеры в крытый финский фургон, качнув их перед этим на тросе мостового крана. «Эта операция заняла бы у нас целую рабочую смену, а то и две», — сказал Брандт. Мы убедились сами в этой, я бы сказал, оптимистической оценке через две недели на заводе «Роквелл» в Дауни, куда прибыла российская команда в основном составе для приемки оборудования.

В тот раз нам пришлось проработать на «Роквелле» две с половиной недели. Сначала подготовка прибывшего оборудования продвигалась очень медленно. Однако нам скучать не приходилось: параллельно с этим шла работа по изготовлению российско–американских кабелей, а основной инженерный состав работал над подготовкой к испытаниям. К тому же, мы уже приступили к проектированию системы для второго полета, о котором рассказ впереди. Над нами по–прежнему висела проблема совместимости систем, «однопроводного» Орбитера с нашими «двухпроводными» приборами. Эту несовместимость при

отказах отдельных электронных элементов обнаружил американский компьютер на несколько месяцев раньше. Уже после возвращения в Москву наши электрики закончили корректировку чертежей и передали их на доработку в приборное производство. Его начальник В. Ефимовский обещал доработать приборы для «брассборда» уже к апрелю.

В целом, «скучать» не приходилось. Однако самое трудное было впереди.

Описывая события 1994 года, я несколько раз заглядывал в протоколы наших встреч у нас и в Америке. За два года их набралось более дюжины разной толщины, несколько сот страниц текста. Между февральской и мартовской встречами в Дауни состоялись два раунда переговоров в Подлипках.

Одним из предметов нашей заботы также стала поставка нам электронного оборудования для локальной компьютерной сети. Весной Ф. Москаль, А. Мак–Свэйн и другие специалисты из «Роквелла» прокладывали через коридоры нашего обветшалого здания новенькие высокочастотные кабели ярко–желтого цвета. Они очень выделялись на фоне старых обшарпанных коридоров. Мы сами стали выделяться этим оборудованием на фоне других подразделений предприятия. Надо сказать, что нашим помощникам, отделам и лабораториям, тоже кое?что досталось.

Слетав в Москву и сделав оперативные дела, мы снова вернулись в Калифорнию в конце марта. «Брассборд», наземный аналог системы стыковки, был подготовлен к первому включению. Испытания начались.

Все операции по стыковке и расстыковке в штатных и резервных режимах работы были проверены. Первые испытания российской системы, интегрированной в американский «Спейс Шаттл», завершили полностью. Это был первый успех.

Летая через океан самолетами американской авиакомпаний «Дельта», знакомой по перелетам из Нью–Йорка в Хьюстон еще с 70–х годов, многие из нас вступили в члены Frequent Flyer Club (Клуб частых «летунов»). Привилегии его членов стали некоторой компенсацией за изнурительные переезды на другую сторону земного шара, которые занимали порой более 24 часов. У членов клуба появилась возможность почти бесплатно брать с собой друзей и родственников.

В июле в США проходил чемпионат мира по футболу. С годами страсть к любимому виду спорта поутихла, но совсем не остыла. Не так регулярно, как в Хьюстоне в 70–е годы, в Дауни мы всей «командой» все же ходили на городской стадион и гоняли там мяч с эмблемой первенства мира. Иногда мы с А. Сунгуровым, с которым в 60–е годы играли среди цеховых

команд, теперь, 30 лет спустя, в обеденный перерыв на своем «Форде» ездили на спортивную базу «Роквелла» и присоединялись к американским любителям европейского футбола. Состав любителей был тоже характерным. Играя за одну команду, я крикнул своему старому другу: «Али!», — и полкоманды оглянулись. Современная Калифорния все больше становилась двуязычным, трехъязычным и многоязычным штатом.

Первенство мира по футболу всегда было событием для наших собратьев из далекой юности. Мы старались не пропускать ни одного репортажа, наблюдая игры со стадионов Европы и Америки. А тут мы оказались в Калифорнии, где проходили игры. На матчи российской команды нам не удалось попасть: пришлось бы летать в Сан–Франциско. Нам повезло, 13 июля рядом, в Пасадене, что меньше часа езды от Дауни состоялся полуфинал Бразилия–Швеция. Билеты, правда, нам достать никто не помог. Один любитель дал совет: поезжайте к началу матча, купите дешевле номинала. Мы так и сделали — Али, моя Катерина и я. Запарковав свой «вен» на зеленой лужайке — стоянке, раскинувшейся вокруг знаменитого Rose Bowl (Розовая чаша), мы направились к стадиону, когда тот уже гудел отдаленными раскатами, прямо как в юности на подходе к «Динамо» в Петровском парке в Москве. Номинальная цена каждого билета, которые мы купили с рук, составляла $300. Двадцать лет назад в Хьюстоне мы не получали столько за целый месяц. Спустя 20 лет это тоже были большие деньги, моя двухмесячная зарплата. Все же мы купили эти билеты, заплатив «всего» $300 за все три билета. Страна Советов тоже расширила свои границы за прошедшие 20 лет.

Эмоции от игры, от многочисленных бразильских «желтых» болельщиков, от яркой обстановки большого футбола остались навсегда в нашей памяти, вместе с фотографиями и 300–долларовыми билетами, которые мы сохранили как дорогие сувениры. Бразильцы, победившие шведов, в следующее воскресенье стали чемпионами. Финал моя команда наблюдала уже в Москве, по телевизору.

После тяжелой летней эпопеи 1994 года, которая фактически затянулась до поздней осени и будет описана ниже, после поездки на Байконур в октябре, выпросив «в режиме» заграничный паспорт, я уехал через Украину в Болгарию.

Постепенно мы уже разучились удивляться тому, что происходило у нас в России, в других республиках бывшего Союза и в странах соцлагеря. Все?таки было чему удивляться: очереди осенью за хлебом в Киеве, столице хлебородной Украины, в связи с очередным повышением цен. Болгария, которую мне хотелось

посетить, начиная со студенческих лет и дружбы с болгарскими космонавтами, оказалась более благополучна. «Хороша страна Болгария», как пели мы в годы моей молодости, но она уже не была так хороша — в стране проглядывали плоды оголтелого экстремизма: пустые коровники с выбитыми стеклами вдоль дорог на месте бывших, слишком быстро разогнанных колхозов, хорошо подтверждали это. Постсоциалистическое варварство конца XX века и здесь поражало здравомыслящих людей.

Меня со Светланой пригласила давняя приятельница Т. Воздвиженская, работавшая в Софии в Российском культурном центре. Благодаря ее усилиям и заботам поездка стала очень интересной. Мне удалось встретиться снова с космонавтом Г. Ивановым, который переключился на авиакоммерцию, но не забыл свое космическое прошлое, произведя неизгладимое впечатление на мою жену. Директор болгарского Института космических исследований (ИКИ) Бонев организовал интересную встречу с активистами замиравшей в Болгарии космонавтики. Симпатичная девушка из центрального телевидения задала несколько стандартных вопросов.

Весенний Париж и осенний Мадрид 1994 года — эти столицы европейского благополучия произвели контрастное впечатление, однако большого интереса к космонавтике мы там не обнаружили.

## 4.12 «МИР» — «ШАТТЛ»: Обеспечивая многократные полеты

Двадцать лет назад стыковка «Союза» и «Аполлона» была ярким международным событием. Она продемонстрировала политическую волю и добрые намерения двух могучих непримиримых соперников. Двадцать лет спустя ситуация в мире и в обеих странах существенно изменилась. Большую роль стали играть долгосрочные программы. Тем не менее все началось снова с политики, этой концентрированной экономики. Первая стыковка снова должна была стать демонстрацией воли и возможностей одновременно. С другой стороны, без всей этой, большой и малой политики, еще до принятия конкретных решений, было ясно, что первая стыковка не будет единственной, не станет эпизодом, не останется красивым рандеву, «случайной связью», какими стали две стыковки на орбите жарким июлем 1975 года. Тогда корабли встретились, как встречаются любовники, как два красивых отпрыска, выходца из разных миров, разного цвета кожи, ярко–красного и голубого. Они разошлись, оставив лишь воспоминания, памятные фотографии и легенды о себе и двух стыковках высоко, на виду у всей планеты. Такая вот красивая история XX космического века, почти как «повесть о Ромео и Джульетте», но с хэппи эндом.

На этот раз, 20 лет спустя, намерения сторон с самого начала просматривались более серьезно. Все стало похоже на женитьбу с многолетними планами на ближайшее и отдаленное будущее, с ухаживанием, калымом, брачным контрактом и шумной свадьбой, с обоюдовыгодными соглашениями и общим делом на много лет вперед. За женихом и невестой стояли большие силы и планы, крупные и малые фигуры, которые намеревались этим шагом обновить программы, поправить свое пошатнувшееся положение, экономисты и концентрированные экономисты — политики, деятели разного толка и масштаба.

Президенты обеих стран тоже стояли не так уж далеко от этих соглашений.

Пока — довольно аллегорий.

За всем этим, вернее, в основе всей этой кампании стояла все?таки техника. В конце концов, она рождала миссии и соглашения, лежала в основе всякой экономики, в ее концентрированной и натуральной форме. Политика, власть во все времена держалась на технологии: чем совершеннее техника, чем выше технология, тем крепче оборона и нападение, тем

крепче государство, тем, может быть, богаче жизнь людей и больше возможностей расширить горизонты.

Надо сказать, что уже в середине подготовительного периода стали готовиться к тому, чтобы сразу, без перерыва, перейти к программе работ на Земле и в космосе, рассчитанной на много лет. Для американского руководства, для НАСА стратегической целью стала перестройка международной космической станции (МКС). Эта глобальная программа, в свою очередь, требовала более разностороннего опыта. Наряду с инженерными задачами и космической медициной требовался опыт взаимодействия научных и промышленных коллективов специалистов, а также административных органов. Для нас, инженеров, все эти задачи реализовывались прежде всего в виде 3–летней промежуточной программы многократных полетов Спейс Шаттла к станции «Мир». Это потребовало больших дополнительных усилий. Деятельность в этом направлении началась задолго до первой совместной миссии.

Мы еще вовсю работали над подготовкой к первому полету Спейс Шаттла к ОК «Мир», а наши и НАСАвские проектанты уже рассматривали возможность дополнительных миссий со стыковкой. Самая большая космическая долгожительница среди советских орбитальных станций приближалась к своему десятилетию, оставаясь единственной постоянно действующей базой пилотируемых полетов. Ее базовый блок вышел на орбиту 20 февраля 1986 года, затем еще три модуля были выведены на орбиту и пристыкованы. Более четырех десятков «Союзов» выводили на орбиту космонавтов, более шести десятков «Прогрессов» привозили туда необходимые грузы. Только благодаря постоянным усилиям, последовательности и настойчивости удалось поддерживать орбитальный комплекс в космосе. Не один раз в течение долгих лет ситуация становилась критической: приборы и системы отказывали, корабли не могли стыковаться, оборудование постепенно деградировало. Много людей в космосе, и особенно на Земле, не бросили свое детище, поддерживали его на орбите.

Мы продолжали держаться. «Пока Мир» летает, мы живем — так часто говорили у нас в середине 90–х годов. Так говорили многие, от простых инженеров до больших начальников, и не только у нас в России.

Пока «Мир» на орбите, к нему надо летать до начала программы МКС «Альфа», так решили руководители астронавтики. Программа многократных полетов «Спейс Шаттла» со стыковкой, получившая название «Мульти–Мир», начиналась.

Согласно контракту 1993 года между РКК «Энергия» и

фирмой «Роквелл» система стыковки продавалась только для одного полета к станции «Мир». В то время не до конца оставались понятными все стороны этого ограничения — политические и финансовые, даже технические. Несмотря на все знания и опыт, приобретенные в проекте «Союз» — «Аполлон», а также при разработке советского челнока «Буран», мы знали далеко не все. Нам оставались неизвестны детальные технические требования, которые предъявляло НАСА к служебным системам, предназначенным для пилотируемых, особенно для многократных, полетов. В 70–е годы каждая сторона делала и отвечала за свой корабль, мы, как известно, стыковались в основном по внешнему интерфейсу. Экономические аспекты и политика, эта концентрированная экономика, оставались для нас во многом загадкой. Этому нас не учил никто, если не считать фундаментальных марксистских определений, отчасти — догматических.

Вскоре после завершения разработки системы стыковки для Орбитера «Атлантис» наши проектанты и их коллеги из НАСА приступили к анализу возможностей продолжить полеты. Для этого, прежде всего, наша система должна была летать многократно в космос. Но не только это.

Сразу несколько факторов осложняли реализацию программы многократных полетов. Наряду с системой стыковки дело было в конфигурации орбитальной станции, которая также оказалась связанной с техникой стыковки и перестыковки и с нашими многоразовыми солнечными батареями (МСБ). Однако следует начать с чисто стыковочных проблем.

Когда начали рассматривать возможность многократных полетов, выяснилось, что не все технические характеристики отвечали этим требованиям, прежде всего, количество циклов, ресурс работы механизмов и других компонентов. Проблема оказалась не такой простой, какой казалась на первый взгляд. Традиционно наша техника создавались в расчете на небольшой ресурс. Космические корабли одноразового использования, как правило, стыковались только один–два раза, и только одному «Союзу Т-15» в 1985 году выпала миссия с тремя стыковками: к двум орбитальным станциям «Салют-7» и «Мир». Другое дело — ответная часть системы, стоящая на орбитальной станции. Уже упоминалось, как решалась проблема ресурса стыковочных агрегатов на станции «Мир». Для этого, в частности, разработали ручные средства стягивания стыка. Однако не все проблемы можно было решить таким путем. Количество стыковок и расстыковок на орбите — это лишь половина проблемы. Мы столкнулись с проблемой многократных полетов в целом, когда

начали работать по программе «Буран». Дело в том, что до этого вся аппаратура проектировалась и отрабатывалась для полета в космос на одноразовом носителе, один–единственный раз. Ракета разгоняет космический корабль до орбитальной скорости приблизительно за 10 минут. В течение этого времени на корабль действуют значительные механические перегрузки. Аппаратура испытывается и квалифицируется на полет такой продолжительности. Чтобы лететь в космос многократно, нужно убедиться, что конструкция выдержит все условия полета более продолжительное время. Как известно, программа «Буран» не была доведена до конца, планы отработки аппаратуры не выполнили полностью. Проблемы стойкости к продолжительным вибрациям и другим перегрузкам были решены лишь частично. Многое пришлось испытывать заново. Ряд требований НАСА к некоторым служебным системам Спейс Шаттла оказались более жесткими. К ним относилась, прежде всего, так называемая пиротехника. Традиционно мы применили пироболты, которые установлены в замках стыковочных агрегатов. Они обеспечивают возможность срочной резервной расстыковки. Пироболт, так же как патрон или снаряд, невозможно испытать, поэтому всегда имеется сомнение, произойдет ли выстрел, не случится ли осечки. Так же как патроны, пироболты испытывают выборочно, от партии. Космическая пиротехника имеет ряд особенностей, обусловленных условиями полета и высокими требованиями к надежности. Об этом уже упоминалось.

Еще в 70–е годы мы столкнулись с некоторыми особенностями американского подхода к пиротехнике на космических кораблях, 20 лет спустя нам пришлось заниматься этим более детально вместе. Многое мы делали одинаково. Однако американцы проводили больше испытаний, подходили к ним скрупулезнее. Наверное, это было правильно. Эти испытания стали большим разделом совместной работы.

Увеличение ресурса системы стыковки было важной, но все? таки локальной проблемой. Другая проблема носила более глобальный характер и относилась к общей конфигурации станции, к расположению ее модулей, к возможности подхода и причаливания Орбитера.

Чтобы осуществить первую совместную миссию, которой присвоили номер STS-71 [STS — Space Transportation System (Космическая транспортная система) с порядковым номером пуска Спейс Шаттла, в данном случае — 71] и которую запланировали на июнь 1995 года, требовалось существенно переконфигурировать станцию. Прежде всего, надо было выставить модуль «Кристалл» на осевой причал так, чтобы

Орбитер мог беспрепятственно причалить, не задев других элементов конструкции. Однако все оказалось сложнее. Перед международной миссией ОК «Мир» должен был принять еще один модуль, которому дали имя «Спектр». Его запланировали поместить на причал, который до этого занимал «Кристалл». Этому модулю, в свою очередь, предстояло перебраться на один из других свободных причалов путем двух перестыковок. И последнее, вернее, самая первая операция, которую требовалось выполнить перед четырьмя перестыковками, это свернуть две солнечных батареи (МСБ). Они получили свое многоразовое название как раз благодаря этому качеству — возможности свертывания и переноса. Только после всей этой реконфигурации, которую можно назвать перестройкой в космосе, ОС «Мир» становилась готовой к приему американского челнока.

После первой миссии «Кристалл» должен был снова убраться восвояси на выбранный для него причал, требовалась еще одна, пятая, перестыковка. Там ему предстояло оставаться до конца, до окончания эксплуатации «Мира».

Главная проблема для продолжения совместной программы заключалась в том, что в этой конфигурации, в этом положении модуля «Кристалл» стыковаться было нельзя. Подойти к своему андрогинному причалу Орбитеру мешала еще одна панель СБ, установленная на базовом блоке. Чтобы решить и эту проблему и продолжить намеченную программу стыковки, рассматривалось несколько вариантов. Все они имели преимущества и недостатки. Казалось очевидным: надо каждый раз перестыковывать «Кристалл» на осевой причал. Однако от этого варианта пришлось отказаться, потому что ресурс манипулятора оказался недостаточным, его рассчитывали и квалифицировали только на семь перестыковок. Я предлагал нашим проектантам другой вариант: переделать модуль «Спектр», снабдив его еще одним андрогинным причалом. Хотя модуль находился еще на заводе имени Хруничева, вариант отвергли, почему?то даже не сделав экономических оценок.

В итоге остановились на далеко не простом, зато «красивом» варианте, богатом операциями как на Земле, так и в космосе. Он базировался на создании и доставке в космос в отсеке полезного груза Спейс Шаттла дополнительного адаптера. Этот переходник, названный стыковочным отсеком (СО), имел форму цилиндра, с обеих сторон которого устанавливались стыковочные агрегаты — АПАСы. Внутри отсека расположили приборы управления стыковкой, а также аппаратура для поддержания нормальной температуры и давления воздуха. Один из АПАСов предназначался для стыковки с самим Орбитером, второй — для

стыковки со станцией «Мир», с АПАСом, расположенным на модуле «Кристалл». После окончания второй миссии Спейс Шаттла запланировали оставить СО пристыкованным к станции. В этом заключалась основная идея проекта. За счет адаптера СО «Кристалл» удлинялся почти на 5 метров, отодвинув, таким образом, Орбитер от базового блока «Мира» с торчащими солнечными панелями. Безусловно, операции со стыковочным адаптером в космосе обогащали вторую космическую миссию, под номером STS-74, запланированную на конец 1995 года. Она становилась более сложной и разнообразной: с переконфигурацией, разгрузкой, манипулированием и двумя стыковками.

На Земле новый адаптер СО давал дополнительные рабочие места для россиян и американцев, причем большое число специалистов вовлекли в совместную деятельность. Стремление работать с американцами по–человечески очень понятно, однако оно приобретало гипертрофированные формы. Как результат, в СО появилось оборудование, без которого, по–видимому, можно было обойтись. Всю эту технику предстояло испытывать на американском полигоне, в КЦК, и это, конечно, привлекало. Об этом этапе работ еще предстоит рассказать.

Для нас, стыковщиков, этот проект тоже вылился в большую дополнительную работу. И хорошо, и плохо: плохо, когда работы мало, и еще хуже, когда она в избытке. Мера превыше всего, гласит мудрость древних. От нас требовалось разработать еще два модифицированных АПАСа, а главное, значительно переделать управление стыковкой на самом Орбитере. Перепроектирование пульта управления и другой аппаратуры проводилось в несколько этапов и растянулось на пару лет. Однако все это было не самое плохое.

Условия нашей работы ухудшались. Объем задач возрастал, а количество специалистов не увеличилось, и мы продолжали работать по социалистическому принципу. Практически наша зарплата значительно уменьшилась в результате продолжавшейся инфляции. К тому же, стали изменяться организационные принципы нашей работы с американцами. Стоит рассказать об этом подробнее.

Когда работы по системе стыковки для первого полета были в разгаре, мы приступили к подготовке второго полета, с тем чтобы можно было стыковаться к СО, а затем Орбитер вместе с СО — к станции «Мир». Эти задания мы выполняли по дополнительным соглашениям к основному контракту с фирмой «Роквелл», заработав, таким образом, для РКК «Энергия» дополнительно сотни тысяч долларов. Предполагалось, что в ближайшем

будущем будет заключен еще один самостоятельный контракт. Однако к этому времени политика НАСА и более высокого руководства изменилась. Стали готовить большой, глобальный контракт между НАСА и РКА (Российским космическим агентством), который охватывал все работы по пилотируемой космонавтики на ближайшее и отдаленное будущее. Вначале руководство РКК «Энергия» пыталось отстоять самостоятельный контракт на систему стыковки. Ведь эта система являлась единственной, которая устанавливалась на американский Спейс Шаттл. Однако все наши попытки оказались безрезультатными, несмотря на поддержку руководства фирмы «Роквелл». Вице–президент «Роквелла» Б. Коллопи комментировал ситуацию так: «Говоришь, вроде договариваешься, тебе не возражают, но слова — как сухой песок между пальцами, в итоге ничего не остается».

Пока там наверху выясняли отношения, мы потеряли около полутора лет. Однако это было не единственной потерей. Оперативность принятия решений ухудшилась. Специалисты НАСА стали более активны, а у нас появился посредник.

Мы вернулись к проектированию модифицированной системы стыковки для второго полета фактически только через год, в конце 1994, когда разработка других систем подтянулась до нашего уровня. В феврале 1995 года к нам снова приехала большая группа специалистов из НАСА и «Роквелла», для того чтобы провести критическое рассмотрение конструкции (CDR) модифицированной системы. Мы рассмотрели, сделали «ревю» всему тому, что было спроектировано за полтора года. Спроектированной оказалась система с большими возможностями.

Дополнительно к основному АПАС № 1 Спейс Шаттла появлялось еще два АПАСа № 2 и № 3, установленные на СО, которым требовалось управлять из кабины Орбитера. После соединения АПАС № 1 с АПАС № 2, установленным на СО, активным, действующим становился АПАС № 3. Именно этот третий АПАС должен был стыковать Орбитер с «Миром».

После завершения совместного полета снова требовалось переключить управление на АПАС № 1, для того чтобы расстыковаться, оставив СО присоединенным к модулю «Кристалл». Новая задача электрической переконфигурации осложнялась большим количеством электрических цепей, которые связывали АПАСы, авионику и пульт управления. Сначала требовалось вытащить электрические цепи из СО и снова втащить около 500 проводов во внешний шлюз Орбитера. Там, как известно, установлена авионика. Тогда снова вспомнили об электрических разъемах стыка, которые уже стояли на АПАСах

модуля «Кристалл» и которые «за ненадобностью» выбросили из АПАСа Спейс Шаттла, когда проектировали его в 1992/1993 годах для первого полета. Чтобы не переделывать систему в целом, для того чтобы сохранить авионику, еще в конце 1993 года мы предложили и спроектировали специальный электромеханический переключатель с дистанционным управлением. В переключателе использовались те же самые электрические соединители, которые устанавливались на стыке АПАСов. Специальный привод разъединял одну группу разъемов и стыковал другую. В целом, получилась компактная и эффективная конструкция.

Осенью 1994 года с годовым опозданием запустили в производство аппаратуру системы стыковки для второго полета. Время было упущено, и заводчане, естественно, протестовали. На меня и моих коллег посыпались обвинения в неправильных технических решениях, в том, что мы опять не согласовали свои чертежи с генеральным конструктором. В. Рюмин, назначенный директором программы «Мульти–Мир», присоединился к общему хору наших недоброжелателей и даже стал требовать «крови». Однако Н. Зеленщиков, стоявший над всеми директорами программ, не поддержал инициативы.

Производственная машина закрутилась. Как бывало не раз, мы все же успели.

О том, как техника электрической переконфигурации пригодилась для МКС, будет рассказано дальше.

## 4.13 20 лет спустя: жаркое лето 1994 года

История повторялась удивительным образом снова и снова.

Летом 1974 года моя стыковочная команда пережила трудное, горячее время. Тогда мы почти не испытывали больших технических проблем, наш АПАС-75 функционировал очень хорошо при испытаниях в Хьюстоне в экстремальных условия очень высокой и очень низкой температуры. Тем не менее нашлись люди, которые сумели создать вокруг нас особую, почти экстремальную среду. Несмотря ни на что, мы сумели выстоять.

Двадцать лет спустя, летом 1994 года, судьба снова приготовила нам испытание. На этот раз проблемы возникли в инженерной сфере. На этот раз жаркое лето оказалось необычно длинным.

Случилось так, что трудности, технические проблемы накатывались на нас волнами, подобно непогоде — с нарастающей силой. В общей сложности этот тяжелый период растянулся на несколько месяцев.

Лето 1994 года даже по московским меркам выдалось холодным. В каком?то смысле это было хорошо. Уже в начале июня в цехах и лабораториях стало жарко, этот период совпал с пиком квалификационных испытаний АПАСа; «температура» окружающей среды резко повысилась.

Сначала, как и 20 лет назад, проблемы возникали при минусовых температурах. На морозе, при минус 50°С стыковочный механизм, проходивший квалификацию, становился более жёстким. За прошедшие годы нам удалось усовершенствовать многие компоненты механизмов, но обмануть природу до конца было невозможно. В трудных случаях начальных условий стыковки на динамическом стенде «Конус» сцепки не происходило. В то же время, при более точном подходе, когда промах уменьшался, механизм функционировал удовлетворительно. Двадцать лет назад в Хьюстоне в аналогичной ситуации погоду делала техника, так как обе стороны были равно заинтересованы в поиске компромисса. Тогда быстро согласились квалифицировать оба АПАС-75, советский и американский, на более человеческие условия — нижнюю границу температур уменьшили до минус 35°С. В 1994 году расстановка сил изменилась, и НАСА стремилась выжать из АПАС-95 максимум возможного. Даже пресса, в лице журнала Aviation Week and Space Technology [Еженедельник «Авиация и космонавтика»], собрала на нас компромат, опубликовав статью о трудностях на «русском морозе» в июле 1994 года.

Дело усугубилось тем, что номинальная, рекомендуемая астронавтам скорость сближения орбитера при стыковке была выбрана существенно меньшей по сравнению с ЭПАСом, всего — 1/10 фута в секунду. Я пытался шутить (как всегда, защитная реакция в трудную минуту): не повезло нам, если бы «foot» составлял хотя бы полметра, то все было бы в порядке, да и пересчитывать футы в метры было бы гораздо проще. Надо отметить, что в целом подход российских и американских космических инженеров оказывался близким, и, в конце концов, мы находили пути к соглашению.

При определении возможного диапазона рабочих температур тепловики с обеих сторон оставались консервативными, слишком осторожными. Результат часто зависел от тех, кто определял температуру на орбите.

Тепловой анализ — это всегда непростая задача. Температура конструкции зависит от многих факторов: условий освещенности Солнцем и Землей, внутреннего тепловыделения, так называемых оптических характеристик открытых поверхностей, степенью их «черноты», как говорят физики. С другой стороны, начиная с первого спутника, конструкторы космических аппаратов всегда боролись за то, чтобы температура механизмов и других элементов была как можно ближе к нормальной, комнатной. Тепловики, так же как инженеры других аналитических специальностей, использующих математические модели, — люди, как правило, непростые. Руководителям проекта обычно трудно и некогда вникать в эти «темные» детали. В таких условиях специалисты имеют возможность перестраховываться: зачем рисковать? Энтропия человеческой ответственности стремится к максимуму, так же как в самих тепловых процессах.

Я часто вспоминал примеры из своей практики, как иногда прогнозировались температуры на орбите. В свое время мы с большим удивлением узнали, что согласно общим требованиям на корабль «Буран» его механизмы должны работать при температурах $\pm 150^{\circ}$C. В очередной раз был повод посмеяться: если обеспечить работоспособность в этих условиях, всех тепловиков можно сразу уволить, их анализ больше не нужен. Я вспомнил эту шутку, когда на «Роквелле» обнаружил, что требования к аппаратуре Спейс Шаттла в отсеке полезного груза почти совпадали с нашими бурановскими. Нет, не случайно эти два корабля оказались так похожи друг на друга.

Все?таки жизнь вносила свои корректировки и сглаживала экстремизм. Был накоплен большой опыт в части прогнозирования тепловых условий наших конструкций на орбите. Например, это относилось к гидроразъемам дозаправки

на стыковочном агрегате грузовика «Прогресс». Через них топливо перекачивается на орбитальную станцию. Эти гидроразъемы очень чувствительны к отрицательным температурам. В свое время от нас потребовали установить нагреватели, которые включались по командной радиолинии (КРЛ) за 2 часа до стыковки, если температура опускалась ниже минус 10°С. В течение долгих 15 лет стыковщики заранее приходили в ЦУП, но ни разу температура не падала ниже нуля.

Однако, наверное, легче было перестраховаться и зажать конструкторов. Есть и положительная сторона в этом экстремизме. У нас выработалось такое правило: если аппаратура работоспособна на холоде, значит, она будет хорошо работать в нормальных условиях. В первую очередь это относилось к механизмам. Как везде, нужен здравый смысл, золотая середина. Поэтому резервы, запасы работоспособности следовало использовать в трудную минуту.

Двадцать лет спустя сначала «Роквелл», а затем и НАСА, прислали своих гонцов. Они участвовали в анализе результатов и подготовке решения. Потом приехала еще одна высокая комиссия из Вашингтона. Среди ее членов оказались ветераны американской ЭПАСовской команды: Г. Ланни и Т. Стаффорд. Бывший директор ЭПАСа попал к нам в РКК «Энергия» впервые. Мы с ним вспоминали старые времена и наши прежние порядки, когда о существовании «Энергии» запрещалось даже говорить. Как будто космическая техника рождалась сама собой, за непроницаемым забором или ее приносил в клюве аист. Теперь я показывал гостям самый секретный цех, куда и своих?то не всех пускали. А еще пришлось рассказывать о механизме герметизации — каким он стал за прошедшие 20 лет на АПАС-89, дублированным и надежным. Текущие трудности мы обещали быстро устранить. Похоже, они мне поверили.

Мы провели также дополнительные испытания при разных температурах. На нескольких агрегатах, в том числе и на первом, экспериментальном АПАС № 1. Получив хорошее совпадение результатов, приняли согласованное решение, и довольные американцы разъехались по домам. Как оказалось, ненадолго!

Первый тревожный сигнал, с которого начался второй вал проблем, мы получили, когда находились еще в Калифорнии, на фирме «Роквелл», испытывая «брассборд» нашей системы стыковки на электромагнитную совместимость. При очередном телефонном разговоре нам сообщили, что при проверочных испытаниях летного АПАСа лопнул трос, связывавший замки стыковочного шпангоута. Поломка поначалу выглядела случайной, она показалась лишь небольшим облачком на фоне

ясного летнего неба.

Однако мы?то по многолетнему опыту знали, что такое случайный отказ. К тому же, из всех компонентов стыковочных агрегатов никакая другая поломка не могла быть такой опасной, как обрыв этого троса. Как говорили специалисты по надежности, которые анализировали безопасность всех систем космической техники, такой отказ имел самую высокую «степень критичности». Если бы трос порвался в полете в состыкованном состоянии, могла произойти катастрофа. Образно описывая подобную ситуацию, мы иногда говорили так: «полетят сапоги». Известно, что когда человека сбивает автомашина на большой скорости, даже зашнурованные ботинки иногда срывает с ног. При мгновенной разгерметизации в космосе могло произойти что угодно. Я всегда надеялся, что такого никогда не случиться.

Освоив анализ надежности и безопасности, мы стали определять критичность всех компонентов, научились правильно проектировать свои конструкции, обеспечивая повышенную надежность в самых критических местах. Еще раньше, на заре проектирования, в конце 60–х, почти интуитивно сделали оба стыковочных шпангоута идентичными, каждый из них имел независимую систему замков. Такая конфигурация, дублирование важнейшего механизма, значительно повысили надежность и безопасность всей системы. При конструировании АПАС-89 мы пошли еще дальше, введя два независимых полукомплекта, две секции замков на стыковочном шпангоуте, каждая из которых имела свою тросовую связь. В целом получилась четверированная система. Иногда казалось, что это чрезмерная избыточность, однако безопасность — превыше всего.

Несмотря на двойное дублирование системы замков и другие меры безопасности, обрыв троса при наземных испытаниях превращался в ЧП. Так уже бывало не раз, одиночный отказ оказался лишь началом в длинной цепи неприятностей.

Как говорит русская пословица: пришла беда — отворяй ворота.

По пути из Лос–Анджелеса в Москву на борту самолета я был уже очень встревожен. Чем больше думал о происшествии, тем серьезнее представлялась ситуация в Подлипках в части испытаний механизма, в котором порвалась тросовая связь. На самом деле ситуация была еще хуже.

С самого начала новый отказ привлек исключительное внимание руководителей всех уровней: у нас в РКК «Энергия», на фирме «Роквелл» и, конечно, в НАСА. Еще когда мы были на «Роквелле», американцы подготовили справочный материал по этому механизму, который направили в Хьюстон и в Вашингтон.

Вслед за мной в Москву снова потянулись специалисты и эмиссары НАСА. Прибыв в свое КБ, я обнаружил, что там уже выпущен приказ, сформировавший специальную аварийную комиссию и назначивший меня ее председателем. Новое очередное расследование началось. Начиная с понедельника, каждый день с самого утра в кабинете начальника цеха главной сборки проводились заседания комиссии. Стали досконально разбираться во всем: почему разрушился трос, в особенностях его конструкции и работы, в технологии сборки, настройки, в тех испытаниях, которым он подвергался, в технологии изготовления и проверок. В общей сложности эта первая часть тросовой компании заняла у нас три недели «жаркого» июля.

Сначала мы верили, что обрыв троса все?таки был случайным. Чтобы доказать это себе и всем остальным, провели 70 циклов ускоренных испытаний квалификационного АПАСа, очень быстро заменив разрушенный трос на новый. Казалось, мы на правильном пути.

Представители НАСА приняли участие в расследовании и подготовке решения. Как уже бывало, приходилось затрачивать силы не только на то, чтобы проводить анализ, найти причину и выработать решение, но и на то, чтобы убедить всех в правильности этих действий. Руководя работой комиссии, требовалось действовать целеустремленно, порой — жестко. В переговорах с людьми «Роквелла» и НАСА также приходилось быть одновременно и дипломатичным и твердым. История повторялась, но мы были уже не те, что 20 лет назад. С одной стороны, прибавилось опыта, с другой — команда, на которой держалось дело, сильно постарела. Несмотря ни на что, и наш «главный» конструктор Е. Бобров, и «главный» расчетчик С. Темнов, и «главный» испытатель О. Розенберг, и ставший за эти годы начальником отдела Б. Чижиков — все они сохранили работоспособность и стойкость. Не тот стал и ЗЭМ (Завод экспериментального машиностроения). Эх, вернуть бы сюда Г. Маркова и его замов, и главного инженера И. Хазанова, и многих других! Их сделали военное и послевоенное время. В эти дни я снова вспоминал заседания той аварийной комиссии в марте 1975 года по поводу негерметичности АПАС-75. Не вернуть, что было. Но требовалось жить и до конца нести свой крест.

Когда показалось, что выход найден, снова грянул гром: порвался еще один трос, а сразу после этого — еще один. Тут уже все испугались не на шутку. Нет, мы не запаниковали, но поняли, что дело совсем серьезное. Руководство посоветовало даже не рассказывать всего коллегам. Уехавший было к себе Б. Брандт вернулся в Москву, когда узнал, что мы решили еще раз изменить

конструкцию. Как выяснилось, основная причина опять была в дополнительном трении.

Направляющие ролики, по которым перемещался трос, смазывали твердой смазкой. Эта смазка на основе дисульфида молибдена служила нам верой и правдой, снижая трение в вакууме там, где, казалось, ничто не могло стоять: на открытых поверхностях, где другие смазки нагревались и улетучивались. В роликах эта твердая смазка сыграла с нами злую шутку. Под большой нагрузкой она постепенно осыпалась и забивала рабочий зазор. В результате ролики останавливались, а трос, вместо того чтобы обкатываться по ролику, начинал со злобой скользить в канавке, нити троса истирались, и он, в конце концов, разрушался. Требовалось заставить ролик вращаться, а потом доказать, что эта очередная гипотеза правильна.

От гипотез требовалось перейти к доработке летных агрегатов и квалифицировать их.

Еще раз все сработали очень старательно и оперативно. В считанные дни скорректировали чертежи, а затем изготовили и собрали, отрегулировали и испытали механизмы, оба АПАСа: летный № 4 и квалификационный № 3. Как и двадцать лет назад, я знал своих андрогинных двойняшек по номерам и в лицо.

Нам пришлось поволноваться еще несколько дней, пока не завершили квалификацию исправленного механизма. По два–три раза в день я забегал в цех, чтобы убедиться, что трос на месте: не износился, не лопнул и продолжал катиться по усовершенствованным роликам. Американцы критически смотрели на все эти дела, подозревая, что мы чего?то недоговариваем. Однако оба АПАСа сработали без замечаний. Выполнив несколько формальностей, мы вышли на финишную прямую. Оставались последние операции.

Казалось, тучи рассеялись, а жаркое лето заканчивалось. К сожалению, оказалось не так.

Специалисты НАСА и «Роквелла» настояли на том, чтобы провести последнюю проверку АПАСа на вибростенде после переборки тросового механизма. Как гром среди ясного неба ранней осени, на нас свалилась новая беда.

В процессе последних проверок, перед самой отправкой в Америку, цеховые испытатели заметили подрабатывание датчиков рассогласования стыковочного механизма. При более внимательном осмотре обнаружили, что одна из шести гаек немного перекошена и при вращении бьет. Срочно собрали консилиум. Бобров предложил вынуть гайку без полной разборки механизма, которая требовала намного больше времени и сил. Моя первая реакция была отрицательной: повреждение

представлялось слишком серьезным, нужно копать до конца. Однако все устали, измотанные длительной непрерывной работой. Пришлось согласиться и пойти по короткому пути — авось повезет. Отчасти повезло, но не пронесло. Повезло, потому что удался метод разборки гаек без полной разборки механизма. Самым плохим было то, что после разборки в корпусах гаек обнаружили трещины.

Чтобы иметь объективное мерило поломки, срочно разработали и еще быстрее изготовили приспособление, определявшее биение гаек. Замеры дали также неожиданные результаты. Только гайки летного АПАСа № 4 имели повышенное биение. Ни квалификационный АПАС № 3, ни агрегат, оставшийся от «Бурана» и прошедший полную отработку, включая длительную вибрацию, никаких отклонений не имели. Эти замеры отчасти сбили меня с толку, и на некоторое время — с правильного пути. Такие результаты дали повод предположить, что причина была индивидуальной, присущей только летному экземпляру. Пришлось провести несколько дополнительных испытаний. Однако все попытки воспроизвести характер поломки практически ни к чему не привели: трещины не появлялись.

Тем временем мы отработали технологию замены, не нарушая регулировки всего механизма. Забегая вперед, следует сказать, что по этой технологии нам пришлось работать почти полгода. В тот период метод стал незаменимым как на нашем заводе в Подлипках, так и в Америке — на фирме «Роквелл», а также на мысе Канаверал, на полигоне в КЦК. Сам термин «замена корпуса шариковой гайки» — ball screw housing replacement — на обоих языках стал очень популярным. Несколько месяцев он не сходил с языка и со страниц протоколов, мелькал в других двусторонних документах и докладах, использовался в кабинетах малых и больших начальников НАСА и РКА. Эти слова даже попали на страницы прессы.

Все это ждало нас впереди, а тогда, в конце августа 1994 года, требовалось объяснить причину поломки и решить, что делать. Ситуация стала критической.

Я понимал, что медлить нельзя: поставка летного стыковочного оборудования уже привела к задержке сборки наружного шлюза на фирме «Роквелл» на целых полтора месяца и возникла угроза необратимого запаздывания. Задержка грозила остановкой всех работ, включая сборку и испытания Орбитера «Атлантис» в КЦК. Б. Брандт сказал мне, что «Роквелл» может потерять больше миллиона долларов в виде штрафа и он персонально поплатится за это.

Несмотря на поломку гайки при повторных (точнее,

проведенных в третий раз) виброиспытаниях, посоветовавшись со своими, я позвонил главному инженеру завода А. Стрекалову (ни Ю. Семёнова, ни В. Легостаева в Москве не оказалось), и мы решили еще раз заменить гайки по проверенной методике и отправлять летный АПАС № 4 за океан. Все сертификаты, включая «добро» от Департамента транспортировки из Вашингтона, к этому моменту оказались в порядке. Контейнер с АПАСом улетел в Калифорнию.

Однако гаечная эпопея на этом далеко не закончилась.

Последняя поломка заставила вернуться к версии критических нагрузок при вибрациях. Когда я увидел своими заинтересованными глазами, что творилось с нашим стыковочным механизмом на вибростенде, то ужаснулся. Пришлось лишний раз убедиться, как важно участвовать во всем самому, а не считать привычные проверки рутинными. Для последующих испытаний мы, конечно, приняли меры, введя дополнительные измерения и ограничив перегрузки в самых критических местах. Эмоциональное восприятие требовалось проверять количественными измерениями. Вместе с испытателями мы наметили план исследования, разработали и подписали программу проверок и начали подготовку.

Мне требовалась хоть небольшая передышка. Полтора месяца непрерывных исследований и испытаний, доработок и повторных проверок, заседаний и разбирательств пополам с нервотрепкой измотали меня до предела. Воспользовавшись оформленными документами для поездки в ESTEC (инженерный центр ЕКА) для согласования интерфейсных документов по манипулятору ERA, в понедельник 29 августа я уехал на четыре дня в Голландию, глотнуть европейского воздуха на берегу Северного моря. Правда, там меня вместе с С. Черниковым из Российского космического агентства (РКА) и А. Рудченко из Центра подготовки космонавтов (ЦПК), деловыми и хорошими ребятами, ждала тоже непростая задача. Но все?таки это была устная работа, почти «освобожденный труд».

В следующий понедельник, 5 сентября, я снова был на работе, снова — испытания на вибростенде, снова — измерения и анализ. Так прошло еще две недели. Несмотря на все усилия — повышение уровня и продолжительности вибраций и даже преднамеренное подрезание одной из деталей на экспериментальном АПАСе, — нам так и не удалось воспроизвести штатную поломку. Это было похоже на мистику. Как будто мы действительно провинились перед Всевышним и он за что?то решил нас покарать. Не могу сказать более точно об этом предположении, но «нормальный» выговор мне объявил

Семенов. Это произошло, когда мы доложили ему, что причину однозначно установить не удалось, а при таких обстоятельствах требовалось произвести замену всех гаек на летном агрегате, который находился уже в Америке. Генеральный припомнил мне все: и принятое без него решение, и недостатки в отработке, и даже «окно» в Европу. Решив стерпеть, чтобы довести дело до конца, я лишь предложил сделать приказ секретным, чтобы не выносить сор из избы. Это был, наверное, последний секретный документ по стыковке.

Все?таки второй выговор не был таким обидным, как первый, объявленный год назад, ни за что, по чьему?то доносу, — чтоб знал, «кто есть кто» (хотя я?то сам догадывался).

Откровенно говоря, нам так и не удалось разгадать тайну, однозначно установить причину этих поломок. Такое в нашей практике случалось крайне редко, даже при отказах, которые происходили в космосе. Далеко и высоко над Землей. И там нам удавалось телеметрически, почти телепатически разгадывать не менее сложные загадки, распутывать туго завязанные клубки. В этот раз с нами остались лишь несколько более или менее правдоподобных версий. В начале октября я стал оформлять отпуск, чтобы как следует отдохнуть, пописать и выполнить давно запланированную программу. Но дела тянулись и тянулись. Среди них оказалась последняя поездка на Байконур. Прокантовавшись так еще две недели и даже успев в последний момент отремонтировать стоявшую на приколе более двух лет «Волгу», я на этот раз вместе с женой уехал из Москвы, не оставив обратного адреса.

На дворе стоял самый конец октября 1994 года.

## 4.14 Авто — это роскошь, средство передвижения, и не только

Читая лекции по методам проектирования автономных систем, я базировался на материалах по космонавтике. Методы, выработанные в области техники, эффективны и применимы для других областей. Чтобы расширить горизонты, я часто обращался к автомобильным системам, как наиболее распространенным, известным и полезным для человека. Эта «перебивка», как выражаются телевизионщики и киношники, очень помогает в изложении и освоении материала. Много лет спустя, читая лекции по так называемым автономным системам, стараясь разнообразить их содержание и наряду с системами космических аппаратов, я привожу примеры, относящиеся к некоторым системам автомобиля. Такие параллели между отдаленными областями техники помогают обосновывать общие принципы этих систем. Автомобиль — самый массовый, нужный и отлаженный среди автономных, «почти летательных» аппаратов. Обе области техники почерпнули что?то друг у друга. Мне тоже удалось приложить к этому руку.

Мне кажется, что я должен сделать такую перебивку в данном месте книги. Космонавтика, какой бы передовой и продвинутой она ни была, может надоесть даже самому заинтересованному читателю. В такой ситуации должна выручить автомобильная техника, как выручает сам автомобиль, когда нужно быстро переместиться, попасть в другое интересное или нужное место.

В «Золотом теленке», книге И. Ильфа и Е. Петрова, на которой воспитывалось не одно поколение советских людей, есть такие примечательные слова, как многие другие выражения Остапа Бендера, ставшие легендарными: «Автомобиль не роскошь, а средство передвижения». Авторы вложили их в уста своих героев.

В 20–е годы частный автомобиль в Советском Союзе был редкостью, больше роскошью, чем средством передвижения. В 30–е и 40–е годы советским людям было не до автомобиля. К середине 50–х положение стало медленно меняться. Машин для продажи частнику государство выделяло мало, но их цена была очень низкой, можно сказать, очень доступной для многих категорий трудящихся. Профессор мог заработать на «Москвич» за два месяца, доцент — за три, если, конечно, ни на что больше не тратить. Через 25 лет при моей повышенной докторской зарплате надо было работать почти 3 года, чтобы купить одну

только «Волгу».

В середине 1956 года, когда я только что поступил работать в ОКБ-1, мы с отцом купили первую машину — «Москвич-402». Автомобиль все еще был тогда не только роскошью, но и большой редкостью. У нас, в профессорско–доцентском поселке, он стал, кажется, третьим автомобилем, и четвертым — среди тоже небедных сотрудников в ОКБ-1. Причина такой «непопулярности» автомобилей лежала не столько в цене и не в длине очереди в магазине.

Автомобильные энтузиасты записывались в единственном московском магазине на Бакунинской улице в Москве, их очередь подходила через какие?то месяцы. У нас в Подлипках в культмаге висело объявление: продается ЗИМ (7–8–местный, шикарный по тем временам автомобиль), цена 40 тысяч рублей (до реформы 1961 года). Люди ходили кругом и смеялись. Через несколько лет, почувствовав вкус к автомобилю, трудящиеся стояли в очереди по несколько лет. Дело было, прежде всего, в сознании людей, в психологическом барьере, который отделял частника от колхозника–общественника. Время первых перемен пришло вместе с оттепелью конца 50–х годов.

С самого начала автомобиль стал для меня гораздо больше, чем средством передвижения. Так же как в песне, можно сказать: «спорт — это жизнь, и даже намного больше…»

Спорт был всегда, а автомобиль занял огромное место в моей жизни. Вождение, особенно поначалу, — это восторг движения, самостоятельного управления, это почти как… близость с женщиной, оно сравнимо с пилотированием самолета, это даже больше, чем скольжение на водных лыжах. Никогда не забуду первых минут за рулем. Сначала почти оцепенение, которое прошло так же неожиданно, без дополнительной подготовки, при втором заезде. Вождению, как катанию на коньках, как математике, как общению с компьютером, надо учиться в юности.

Автомобиль стал для меня дополнительной технической школой, не на бумаге, а на практике. Мы, автомобилисты 50–х и 60–х годов, редко пользовались станциями технического обслуживания. Машин было мало, но станций еще меньше. На ремонт автомобиля, как и на его покупку, вставали в очередь, записывались заранее, иногда за несколько месяцев, а качество работ оставалось низким. Во время ремонта машину могли «раздеть», т. е. снять или сменить дефицитные узлы и детали. Приходилось брать отгулы или просто отпрашиваться с работы. Внутрь станций часто не пускали, администрация старалась не подпускать частника близко к рабочему классу, чтобы не развращали «гегемона». Всего не рассказать.

Нет худа без добра, мы на практике познавали технику через автомобиль. Автомобиль учил жизни, самостоятельности. Всем нам, кто долго жил под опекой родителей, не знал забот самостоятельной жизни, в которой ты должен полагаться только на себя, содержать дом, отвечать за свои поступки, автомобиль стал хорошим учителем. Экономика страны лишала многих молодых людей возможности жить отдельно. Соединив свою жизнь с автомобилем, человек брал на себя ответственность за все, что с ним связано в условиях повышенной опасности.

Автомобиль делал своего хозяина популярным. Когда ты молод, тебе нужно внимание. Это привлекает людей, мужчин и женщин, появляется много новых друзей и знакомых девушек. Даже руководство уделяло молодым автомобилистам повышенное внимание и не прочь было прокатиться на рыбалку или охоту.

Жизнь прекрасна еще и потому, что можно путешествовать, — эти слова принадлежат Пржевальскому, который жил и путешествовал тогда, когда ездили больше на лошадях. Я вспоминал эти слова часто, путешествуя на автомобиле. Почти за сорок с лишним лет автомобилизма мне удалось объездить европейскую часть страны с севера на юг и с запада на восток, побывать там и увидеть то, что было бы невозможным увидеть без автомобиля. Поездки по нашим однорядным шоссе за тысячу с лишним километров требовали очень многого: умения, выдержки и выносливости, а часто еще и удачи. Для таких путешествий нередко требовалось иметь все с собой, почти как для космического полета. Требовалась, так сказать, система жизнеобеспечения: от пищи и воды до посуды и детского горшка для сына, а позднее — для дочери.

И все же основной километраж накручивался в поездках по городу, по Москве. Это тоже была особая школа. Многие подлипковские автомобилисты 60–х годов, севшие за руль в зрелом возрасте, не смогли преодолеть этот барьер, этот пробел молодости. Они никогда не ездили в Москву. Езда там требовала чего?то большего, чем им досталось от всё ограничивающего социалистического воспитания. У молодого поколения уже не было такого комплекса, они осваивали городскую езду очень быстро. Нужно сказать, что Москва — особый город, включая автомобильное движение. У нас оно не только хаотично, как на узких улицах городов Старого Света: здесь водители очень агрессивны, вас могут запросто зажать, подрезать и при этом еще обругать. Как летчику–истребителю во время войны, на улицах требовалось не только смотреть вперед и в зеркало заднего вида, нужно еще и крутить головой по сторонам, чтобы чувствовать

свои фланги, иначе тебе не жить.

Как известно, автомобилю нужен гараж. В наших условиях гараж нужен не только автомобилю, он был нужен советскому человеку. Для многих гараж был гораздо больше, чем просто место для стоянки его машины, это — еще одна жизнь, гаражная жизнь. Гараж — это клуб, где встречались, чтобы обсудить события и проблемы, сюда уходили на весь вечер, а в выходные — с утра. Один мой приятель уходил в гараж весной и возвращался поздней осенью. В гараже можно хранить все. Большинство гаражей имели подвальные помещения для продуктов. Наряду с картошкой там хранили многие другие продукты, все виды закуски и выпивки. В подвале, как в метро, прохладно летом и не очень холодно зимой. Там могли переночевать, если не хватало места наверху.

Там можно и… переспать. Да, гаражи использовались как удобное место для тайных свиданий. Московские гостиницы для этого совершенно не годились, там не принимали даже одиноких москвичей, а женщину приводить в номер вообще не полагалось. В парках милиция охотилась за влюбленными. То ли дело — гараж, особенно, если он со всеми удобствами. Правда, опасность подстерегала здесь с другой стороны. Случалось, что любовникам не хватало ни внутреннего тепла, ни осторожности. Включив двигатель, чтобы согреться, они погибали от угарного газа — окиси углерода.

В Подлипках рассказывали уникальную уикэндную историю в российском стиле, ставшую легендой. Одна опытная пара не стала заводить двигатель в гараже, а чтобы согреться, решили сбегать за бутылкой. Дело мужское. Закрыв подругу на ключ, видимо, чтобы не передумала, он пошел в магазин, где, на беду, встретил приятеля.

«…А я же, Зин, не пью один…»

Ну, конечно, выпили, и он забыл про все на свете… до понедельника. Она, обезумев от холода и ярости, нашла кувалду и измолотила кузов машины до неузнаваемости. Наверное, чтобы согреться.

Мой сосед по дому, Александр, выбрал гараж местом для самоубийства. Он работал в Минавтопроме, и в его обязанности входила подготовка списков на выделение автомобилей для продажи, по указанию руководства. Такая система распределения автомобилей, которые, начиная с 70–х, почти не поступали в свободную продажу, стала очень распространенной в Стране Советов. Фонды на выделение машин имели все ведомства, и даже министерство торговли. Этим пользовались те, кто стоял ближе к кормушке, кто распределял дефицит. Мой сосед являлся

простым исполнителем, над ним стояли несколько начальников, которые формировали и подписывали списки. Об этом много говорили уже на похоронах Александра. Он оказался причастным к махинациям, по которым началось расследование. Его подставили, сделав козлом отпущения. Он очень переживал, и его нервы не выдержали. В холодный ноябрьский день, кажется, это было воскресение, он ушел из дома, и мы нашли его в гараже, сидевшим на водительском месте, вцепившимся в руль, уже холодным. На верстаке стояла на треть отпитая бутылка водки, зажигание осталось включенным, а двигатель заглох от недостатка кислорода. Соседка Люся осталась вдовой с двумя дочерьми.

Система выделения дефицитных автомашин по спискам стала одной из действенных форм поощрения трудящихся, передовиков производства. Министерства спускали отпущенные им фонды дальше, а руководство предприятий распределяло их по коллективам подразделений. За выполнение особых заданий «партии и правительства» предприятиям выделялись дополнительные фонды. Несколько автомобилей получили «за «Союз» — «Аполлон» в 1975 году. Гораздо больше (около 100) - за «Буран» в 1989 году. Так получилось, что мне этих благ никогда не доставалось, начальство меня не жаловало. Даже за «Знамя», уже совсем в другое время, на другой, коммерческой основе, меня обошли. Социализм был разрушен и развенчан, а многие принципы выгодно было сохранить, хотя бы — на некоторое время. Одни работали, проявляли изобретательность, придумывали и даже размещали рекламу на солнечном парусе, другие распределяли добытые блага.

Все?таки звание лауреата Ленинской премии помогало, и не только в цирке на Цветном бульваре. Когда говорили «привозите письмо», это означало — вам решили помочь. В 1977 году В. Кнор договорился в Министерстве торговли, а один из заместителей генерального подписал письмо, которое сработало.

Когда бумага на покупку «Волги» была уже в магазине в Южном порту, возник еще один барьер, который пришлось брать. В то время ввели 10–летний ценз: для покупки новой машины требовалось, чтобы со времени покупки старой прошло не менее 10 лет. В центральном ГАИ, на проспекте Мира, завели специальную картотеку и выдавали соответствующие справки. Я уговорил В. Кубасова, летавшего на «Союзе» и побывавшего на «Аполлоне», съездить со мной к Трегубову. Этого всемогущего человека, начальника Главного управления торговли Моссовета, знала вся дефицитная Москва. Наше дело было мелким, но от нас, вместе с космической фотографией на память, потребовали

письменное объяснение с заявлением об исключении из общего правила. Через несколько лет, уже при Андропове, разразилось дело Трегубова о злоупотреблениях в московской торговле. Говорили, что на таком месте иначе было невозможно. Дефицит заставлял искать обходные пути, которые рождали все остальное.

Мы проездили на своем первом «Москвиче-402» почти 17 лет. Первая любовь — самая глубокая, она остается где?то внутри и надолго. Потому что трудно забыть и первую поездку, и многое другое.

Помню, как, пригнав новый автомобиль, я отказался от предложенных мне по дешевке левых покрышек — зачем они мне? Через пару лет мне пришлось часто вспоминать и горько жалеть об этом. На «Москвиче» пришлось пережить многие события, восторги и разочарования, трудности и достижения, аварии и трагедии. Первое разбитое сталинитное стекло, которое мгновенно сделалось непрозрачным от мелкого камня, выскочившего из?под колеса встречного автомобиля. Первая авария в кювете из?за неопытности и мальчишества, ослепленного фарами встречного автомобиля. Первая гаражная история, борьба за место для строительства гаража, первый, к счастью, не катастрофический пожар, последовавшие за этим противопожарные мероприятия — не в теории, а на практике. Первая трагедия, не наезд, а набег, трагический случай, когда молодой парень, убегая от милиционера из?за какого?то мелкого хулиганства сбоку врезался в правую стойку «Москвича» на полупустом, широченном по тем временам Северянинском мосту темным осенним вечером. Ночное разбирательство в ГАИ и закрытие дела за отсутствием «состава преступления». Первая дальняя поездка, путешествие на юг по горным кавказским дорогам и, конечно, по главному южному шоссе страны, с его однорядным движением, насквозь через Россию и Украину по центральным улицам бесчисленных городов. Запомнился город Орел и женщина, чуть не попавшая под колеса, ударившаяся и убежавшая от испуга, но этим задержавшая меня на всю ночь в милиции, так и не нашедшей эту женщину. Первая амнистия в честь 40–летия Советской власти: повестка в суд, штраф 150 рублей за обгон не то на спуске, не то на подъеме под тем же городом Орлом, отсрочка до следующей получки, которую давали как раз к 7 ноября. Ежегодные весенние техосмотры и подготовка к ним. Ремонты при сплошном дефиците запчастей. Изношенные колеса со сквозными дырами в покрышках, которые иногда приходилось менять по два раза на 20–километровом участке от Москвы до Подлипок. В это время в машине жена грудью кормила сына. Бензин «марки СС» из случайных самосвалов по 1 рублю (до

реформы 1961 года) за литр. И еще много, много чего случалось на дорогах России, Украины, Белоруссии и Прибалтики, на улицах Москвы и Подмосковья через все 60–е годы. Наконец, последняя поездка в командировку в Азов с А. Мишиным в конце зимы 1972 года, по тому же южному шоссе, почти в том же состоянии, и станция обслуживания под городом Орлом, мелкий ремонт (лопнувшая масляная трубка), который пришлось делать самому, сплошной гололед ранним утром за городом Харьковом, закипевшая вода в двигателе, которая чуть не обернулась трагедией. Одно неосторожное движение, и кипяток обжег мне лицо, едва не повредив глаза. «Москвич» мы оставили в Азове, а еще через полгода, немного отремонтированный, его продали какому?то местному любителю–автомобилисту.

М. Ф. Казанцев, механик нашего гаража под названием «Комсомолец», который мы строили почти 10 лет и построили в 1970 году, зато в 5 минутах ходьбы от дома и за смехотворную цену — всего за 1000 рублей, делил всех советских автомобилистов на две большие категории: любителей и эксплуататоров. Любители, ярким представителем которых был мой старый коллега Н. В. Уткин, так любили свои машины, что старались не ездить на них, особенно в плохую погоду. Мы с женой относились к неисправимым эксплуататорам, нещадно эксплуатируя свои автомобили, ездили на них зимой и летом. От этого доставалось всем: и нам со Светланой, и нашим автомобилям.

Автомобиль не роскошь, а средство передвижения…

Пришло другое время, новые люди и, конечно, автомобили. Все стало другим, изменился престиж. На смену большой и старомодной «Волге», барже с нескромными нулями на номерах, пришли шустрая «девятка» и невообразимые «мерседесы». Членовозы, возившие членов Политбюро, не только стали иномарками. Центральная фара резко сместилась налево, а еще левее стали ездить по встречной полосе.

Новое время — новые песни.

В начале перестройки, в конце 1985 года, наш генеральный директор НПО «Энергия» обещал содействие и дал «добро» продать старую машину. Тогда действовало такое правило: требовалось, чтобы трудящиеся продали предыдущий автомобиль обязательно через комиссионный магазин, то есть «без наживы». В этом случае ему давали справку о честном поступке, который был необходим (но далеко не достаточен) для выделения новой машины. В моем справочном архиве вместе с квитанциями на дачные строительные материалы до сих пор хранится этот неотоваренный документ.

Так и не досталось мне от родного предприятия ни одного ордена, ни медали, ни даже автомобиля.

Тогда приходилось снова искать обходной маневр, так сказать, «рерутинг» (rerouting). В тот раз мы выбрали «лесную» дорогу, написав письмо из Лестеха в Минлеспром. Таким образом, Светлана, в конце концов, стала владельцем престижной в 1986 году «Волги» ГАЗ 24–10, — правда, и здесь не обошлось без космического вмешательства. Чтобы иметь машину белого цвета, а двигатель на 76–м бензине, пришлось писать еще одно письмо на завод ГАЗ, в (тогда еще) город Горький. Откровенно говоря, мы не надеялись на эффективность «почты космонавтов». Более эффективными являлись личные контакты. Однако для этого не было ни времени, ни сил. Оставалось ждать.

В июне, находясь в отпуске, я проводил время на даче. Неожиданно приехал гонец и сказал, что нас разыскивает вся областная торговля. Оказалось, что уже несколько дней в Ногинске нас дожидается белая «Волга», прибывшая «целевым назначением» прямо с завода, и вокруг нее уже ходят большие любители, будоража весь персонал. Для жены покупка первого автомобиля стала не только событием, но и торгово–бюрократическим испытанием. Дополнительные бумаги, справки о доходах, введенные перестройкой, другие ногинские инстанции — все это вошло в золотой фонд семейных рассказов. В очередной раз игра стоила свеч, и через несколько дней мы пригнали белую красавицу прямо на нашу «Орбиту».

Все?таки мне достался один «общественный» автомобиль. Это тоже было событием и примечательной историей. В январе 1992 года, в самом начале переходного периода, когда цены только–только тронулись и поначалу росли медленно и неравномерно, у нашего консорциума появились небольшие средства, и мы решили приобрести автомобили. Я немного знал В. П. Каданникова, генерального директора АЗЛК (Автомобильный завод им. Ленинского Комсомола), еще с того времени, когда в 1972 году мы с В. Кнором под знаменем ЭПАСа («Союза» — «Аполлона») оформляли покупку «Москвича-412». Составив письмо, вечером я поехал на завод. Мы столкнулись с директором, когда он уже уходил из своего кабинета, и, пока спускались на лифте с 11–го этажа, я успел напомнить о себе, о наших текущих проектах и о цели визита.

Через несколько дней стала известна резолюция на нашем письме, а к концу января, побегав по заводу по разным службам и цехам, мы пригнали три новеньких «Москвича-2141». Еще через две недели В. Каданников неожиданно умер. Его хоронил весь завод, пол–Москвы и столько нее России, все те, кто ездили на

«Москвичах», и не только на них.

Я должен завершить автомобильную тему тем, о чем начал говорить в конце предыдущего раздела, о своих земных орбитах, об автомобилях на дорогах Америки. Так получилось, что я писал об этом в гостинице ранним утром 14 января 1995 года, перед отъездом на работу в Космический центр Кеннеди (КЦК), чтобы продолжить ремонт летного АПАСа перед его установкой на Орбитер «Атлантис». Была суббота, дорога — почти пустая. Совсем новый «форд» прекрасен, но спидометр из?за баранки виден плохо, а цифры — маловаты. Р. Аджемиан держался неподалеку, скорость миль на 5 выше лимита. Неожиданно заметил в зеркале полицейскую машину. Снизив скорость, продолжал ехать, а они меня не обгоняли и не отставали. Решив остановиться, по нашей российской привычке стал выходить из машины. «Back to your vehicle» (назад — в машину), — скомандовала женщина–полицейский с устрашающим выражением лица. Сев за руль, достал права. Она буквально выхватила их из моих рук. Затем, одна за другой, подъехали еще две полицейские машины. Видел, как полицейские беседовали с Реем, пока не трогая меня. Видимо, поняв, что перестрелки не будет, другие машины начали покидать «место преступления». Силы почти сравнялись, осталась одна полицейская дама. Еще через пару минут она сама подошла ко мне с совершенно другим выражением на лице, это надо было видеть и слышать. Со словами: «Excuse me, sir» (извините, сэр), — возвратила мои права. «Excuse me, mam», — облегченно сказал я, указывая на Б. Бочарова, заместителя директора завода по качеству: «This is the quality control man in Russia, he is watching me driving and not speeding» (этот человек, отвечающий за качество в России, следит за моим вождением и скоростью). «He should have watched before I had stopped you» (он должен был следить перед тем, как я остановила вас), — ответила mam и улыбнулась: «Good luck!» Весь день вся субботняя смена КЦК обсуждала дорожный русско–американский инцидент, а вечером позвонил Д. Хамильтон. Самым удивительным, по общему мнению, было то, что за попытку убежать от полиции меня не посадили в тюрьму и не выдали ticket (билет) на уплату штрафа. Так я стал самым популярным человеком недели на мысе Канаверал в середине января 1995 года.

Только с лета 1993 года начав ездить в Америке на автомобиле, я впервые испытал то, что оставалось запретным в течение 20 потерянных лет. Еще раз, почти как в молодости, удалось испытать восторг движения на свободных от красного света фривеях, самостоятельность управления, совершенство

техники автомобиля и дорожного дела.

Автомобиль много значит для людей Старого Света, но еще больше — для Нового Света. Для советского человека он оставался «гораздо большим» до самого конца.

## 4.15 Вступая в 1995 год

Каждый год жизни, насыщенный делами и свершениями, помечен событиями, которые выделяют его из цепочки других. Описанное в книге хорошо подтверждает сказанное. Среди последней декады XX столетия год 1995 — самый средний и, наверное, самый примечательный.

Каждой осенью наши проектанты составляли план–график (ПГ) - программу полета «Мира» на следующий год. Он содержал основные события — прежде всего, старты кораблей, отправлявших в космос экипажи основных экспедиций (ЭО), экспедиций посещения, а также выходы в открытый космос и другие события. Эти ПГ согласовались с отделениями КБ, связанными с выполнением работ. Я не помню другого года, более насыщенного планами, делами по реконструкции станции и ее перестройки. Так или иначе, все они были связаны со стыковкой кораблей и модулей, их перестыковкой, складыванием, перемещением и повторным развертыванием солнечных батарей (МСБ), с использованием грузовой стрелы. Все эти внутренние события венчались двумя международными стыковками Спейс Шаттла, с пристыковкой дополнительного стыковочного модуля (СО), с доставкой на орбиту солнечных батарей дооснащения (СБД). Таким образом, эти операции были связаны с нашими системами, поэтому нам пришлось принимать в них активное участие.

В космической технике, в РКК «Энергия» многое, как в целом в нашей стране, как в колхозе и на железной дороге (по выражению Л. Вильницкого), держалось на женщинах. Особенно там, где требовались внимание, забота и усидчивость. Это относилось к конструкторам, материаловедам, и даже испытателям. Не было ни одной женщины среди ведущих конструкторов, ведь их обязанность вести вперед и в срок выбивать продукцию: бумажную — в КБ и железо — на заводе. Детальные ПГ все равно рисовали женщины, вкладывая в них душу.

Принципиальные, долгосрочные ПГ — дело проектное. У проектантов «Мира» эту работу вела М. Сычева, толковая и преданная делу женщина.

Именно эти качества, наверное, больше всего ценятся в людях, а остальное, как говорилось, все приложится. В целом, с женщиной мужчина должен быть серьезным. Хорошо, если женщина сообразительна, тогда можно даже пошутить, стараясь не обидеть и своих помощниц: «Вы должны быстро соображать,

что от вас хочет мужчина». Марине этого не требовалось, но она хорошо понимала шутку. Программа полета представлялась на бумажном свитке, растянутом на целый год. Мы взаимодействовали, хорошо понимая друг друга, и, если требовалось, находили компромиссы. Приятно иметь дело с такими женщинами, даже если это — только деловые отношения.

К сложной программе полета «Мира» на 1995 год не было больших замечаний.

В начале февраля стартовал очередной Спейс Шаттл. Нет, не очередной, этот полет под номером STS-67 был необычным, он стал генеральной репетицией перед предстоявшей июньской стыковкой. Орбитер «Дискавери», выведенный в космос с «нашим» наклонением — 51.7, выполнил все маневры и 6 февраля сблизился со станцией. Он совершил dry run (сухой пробег): так научили меня американцы при подготовке к испытаниям на математической модели, без настоящей стыковки. Сближение Спейс Шаттла и полет прошли успешно. Астронавты доставили на Землю прекрасные снимки нашего «Мира», таких у нас еще не было.

Тогда мы говорили, что на орбиту послали сватов, которые со всех сторон осмотрели невесту. В это время инженеры продолжали готовиться на Земле. Мы продолжали работать над стыковочной техникой.

К началу 1995 года обострилось положение с электроэнергией на борту «Мира». Дважды заряд аккумуляторных батарей снижался до критического уровня, так называемого «U минимум». Такое положение с энергетикой, а также естественное желание отложить трудное и опасное на потом, оттянуло перенос МСБ, хотя место для них на модуле «Квант» подготовили еще в 1986 году. Через несколько лет на этом месте установили привода слежения за Солнцем и специальные магнитные замки, облегчавшие действия космонавтов за бортом, а также проложили электрические коммуникации и подготовили другое оборудование. Перенести МСБ перед стыковкой нового модуля «Спектр» было совершенно необходимо, а сроки его пуска тоже несколько раз сдвигались, из?за недостатка финансирования. Были и другие причины. Теперь, в 1995 году, отступать уже было некуда, тянуть стало невозможно.

За несколько лет до описанных событий произошло символичное происшествие. На ферме, которую развернули в 1991 году, водрузили советский флаг, который в последний момент перед пуском «Прогресса» купили в Военторге города Ленинска. Через несколько месяцев не стало СССР, а еще через полгода «растворился» в космосе красный флаг, его уничтожили

космические ветры: приложивший к этому руку» знаменитый солнечный ветер и губительный ультрафиолет, атомарный кислород и остатки озона (очень агрессивного, как и на Земле), набегавший со скоростью 8 километров в секунду поток других атомов и ионов и, наконец, микрометеориты. Все, что отличало космос от привычных земных условий, разъело флаг советской космонавтики, и он исчез.

В течение 5 лет на тех же «семи ветрах» работала наша МСБ, на ее фотоэлементы (ФЭПы), преобразователи солнечного света в электричество, и все механизмы действовали те же эффекты. Несмотря на специальную защиту, ФЭПы не улетучились, не растворились, но потеряли более 30% эффективности. Что стало с механизмами, которым предстоит работать после 5–летней выдержки в космических условиях, мы не знали. Тогда это было даже важнее эффективности. Когда я писал эти строки, это было еще неизвестно. Нам предстояло это узнать очень скоро, до настоящей работы оставалось меньше двух месяцев.

Хотя подготовку к операции с переносом начали давно, в последний момент пришлось вносить дополнительные коррективы.

Для нас, разработчиков МСБ, наиболее сложным представлялся этап складывания. Все 30 панелей должны были упорядоченно уложиться одна за другой в специальный контейнер. Во время этой операции оба космонавта должны находиться по обеим сторонам контейнера и контролировать работу механизмов, в случае необходимости подправляя панели. Чтобы облегчить задачу, в полетной инструкции предусмотрели больше времени на укладку каждой панели. С этой целью решили доработать систему управления фермой, ввести так называемое пошаговое складывание. Еще осенью 1994 года изготовили, проверили на Земле и отправили на орбиту дополнительные электрические кабели. Космонавтам требовалось подсоединить эти кабели к пульту управления и проверить систему в целом. Доработанная система позволяла включать привода фермы так, чтобы складывание выполнялось шаг за шагом.

В конце января — начале февраля провели заключительные тренировки с обоими экипажами, основным и дублирующим. Все орбитальные обязанности были уже расписаны персонально: командир, 32–летний В. Дежуров, серьезный и хорошо подготовленный, хотя и новичок (этот полет должен был стать для него первым), находится в самой силе, в том возрасте, когда у человека максимальная выносливость и уже накоплен опыт. Второй член экипажа, мой дорогой товарищ и сосед по даче Г. Стрекалов — уже ветеран, это был его четвертый космический

полет. Он не молод, но у Геннадия огромный опыт, пришла пора мудрости, все это должно помочь. От этих ребят многое зависело, они — на передней линии. Их будет поддерживать «игрок задней линии» астронавт Норман Тагард, который останется «дома», внутри станции и будет управлять системой с пульта, включать привода, получая «добро» на каждый следующий шаг от своих товарищей из открытого космоса. Все мы, конструкторы и испытатели, инструкторы и «болельщики», космонавты и астронавты, провели полдня в нашем КИСе, где еще раз сложили нашу экспериментальную МСБ, которую так долго испытывали той трудной осенью 1989 года, готовя полет модуля «Кристалл». Еще раньше, за неделю до этого, провели тренировку дублирующего экипажа: ветерана А. Соловьева, еще одного новичка Н. Бударина и опытную американскую женщину–астронавта Б. Данбар, совершившую к этому времени три полета на Спейс Шаттле.

Уже в конце февраля межведомственная комиссия утверждала экипажи ЭО-18 к полету на «Союзе ТМ-21». Оторвавшись от дел и от других встреч, я все же поехал в ЦПК, в Звездный — подписать протокол и пожелать успеха космонавтам и астронавтам. В работе Госкомиссии принимали участие представители НАСА Т. Халловей и мой «студент» астронавт Ф. Калбертсон. В заключение, напутствуя космонавтов и астронавтов и напомнив им, что 20 февраля исполнилось 9 лет со дня запуска ОС «Мир» на орбиту, Рюмин еще раз обратил внимание экипажей на то, чтобы они относились к космическому дому, как к своему земному. Я подумал, что, наверное, большой разницы нет: как на Земле, так и в космосе человек меняется мало. Еще Рюмин сказал, чтобы позаботились о небесных долгожителях: о его, жене Е. Кондаковой, пролетавшей на станции почти полгода, и о В. Полякове, стаж которого на орбите перевалил за 400 суток.

Наступивший 1995 год подготовил нам еще один сюрприз. За несколько месяцев до этих событий, осенью 1994 года, наши проектанты в последний момент обнаружили, что панели СБ нового модуля «Спектр», уже почти готового к полету, при перестыковке в космосе врежутся в старый модуль «Кристалл», который к этому времени должен перекочевать на другой боковой причал. Начался почти лихорадочный поиск вариантов решения проблемы. Как часто случалось в прошлом, исправлять ошибку пришлось другим, на этот раз нам. Кто?то из проектной команды сказал, что можно, конечно, переделать батарею, но для этого потребуется «ломать» смежников, ГКЦ Хруничева, разработчика СБ. А в новых экономических условиях за это придется платить. Своих же можно заставить работать «за бесплатно», за ту же

зарплату. Можно даже лишить их «надбавки», если будут артачиться или опаздывать. Я, правда, напомнил Л. Горшкову его же любимую фразу: «А вдруг… Боливар не вынесет двоих».

Читатель, может быть, помнит, как мы «дышали» на свой «часовой механизм» при перестыковке модулей «Квант-2» и «Кристалл». Теперь этому механизму, нашей «лапе», всей системе перестыковки предстояли модификация и, конечно, новые испытания. По требованию проектантов требовалось заставить манипулятор двигаться по косой траектории так, чтобы не задеть штырем за станцию, а затем увести панель СБ из?под «Кристалла». Чтобы выполнить такую задачу, предстояло изменить управление и заставить оба привода манипулятора включаться одновременно. Такое управление возбуждало дополнительные колебания и усложнило процесс. В манипуляторе появились новые датчики, и изменилась авионика. Мы, конечно, посопротивлялись, стараясь обратить внимание на трудности и дополнительную опасность. Положение усугублялось короткими сроками выполнения дополнительного задания. К тому же страдала надежность системы в целом, так как терялось дублирование приводов манипулятора. Косая траектория, которую требовалось выдержать с большой точностью, уже не допускала одиночных отказов. Однако деваться было некуда, пришлось самим выпустить ТР и самим его выполнять вместе с заводом, руками и ногами инженеров и рабочих, умением прибористов и кабельщиков, тех же сборщиков головного цеха. За несколько недель под руководством Боброва и Обманкина изменили конструкцию манипулятора, а Панин со своими помощниками разработали и собрали модифицированную схему управления. Вместе, всем миром, подготовили экспериментальную установку, ту самую — универсальную и незаменимую, на которой испытывали всю машину и которой столько раз восторгались посетители лаборатории «Конус». Преодолев еще немало проблем, к началу марта мы вышли на финишную прямую. Но «впереди была еще целая война», и не одна.

В те же дни, в пятницу 24 февраля, состоялся Совет главных конструкторов — наш традиционный СГК, который предшествовал всем пилотируемым полетам. Как было заведено с давних пор, главные конструкторы, смежники и разработчики основных систем из РКК «Энергия» рапортовали о состоянии станции «Мир» и готовности корабля «Союз ТМ», докладывали об открытых вопросах, нерешенных и вновь возникших проблемах. Председательствовавший Ю. Семёнов потребовал говорить только о технике, как это он часто делал последние годы, просил

лишний раз не повторять о состоянии экономических дел и других человеческих и нечеловеческих факторах. Несмотря на табу, реплики о положении дел прорывались с трибуны и из зала.

Мне тоже пришлось выступать и коротко доложить о стыковке, проблемах с МСБ и о доработке перестыковки АСПр. Семенов всполошился, когда услышал о том, что пришлось отказаться от дублирования при модификации АСПр. «Ты несешь персональную ответственность за эти системы»? — сказал он мне после того, как задал несколько вопросов. Меня подмывало сказать, что, наверное, он имел в виду «персональную надбавку» к зарплате, но все?таки решил промолчать. Я остался доволен уже тем, что на совете еще раз вспомнили о запасном режиме перестыковки, при котором требовалось отклонить солнечную батарею модуля «Спектр». Подготовка этого варианта тоже требовала больших усилий от конструкторов и заводчан нашего предприятия и Центра Хруничева. В заключение я остановился на работах по системе стыковки Орбитера (ССО), на тех заключительных испытаниях, которые запланировали на конец марта после окончательной сборки «Атлантиса».

Рюмин, еще не забывший всех проблем космического полета, просил меня побеспокоиться о тех дополнительных кабелях для управления МСБ в шаговом режиме, которые еще с осени находились на станции и могли затеряться среди обилия другой старой и новой аппаратуры.

Этот СГК отличался от всех предыдущих — можно сказать, он был беспрецедентным. Впервые за все годы пилотируемой космонавтики на нем присутствовали и участвовали в работе американские специалисты из НАСА. Т. Халловей, как и на заседании в ЦПК, выступил с коротким сообщением, доложив о ходе работ по подготовке к полету STS-71. Сославшись на мое сообщение, он подтвердил сроки и объем заключительных испытаний на полигоне, в КЦК.

После окончания совета американцы еще долго расспрашивали меня обо всех штатных и нештатных процедурах по реконфигурации станции «Мир» при подготовке к стыковке с «Атлантисом», о запланированных выходах в открытый космос, переносе МСБ, перестыковке и других операциях. Они переспрашивали еще и потому, что цепь этих непростых операций оказалась действительно очень длинной. Успокаивая их, я сказал, что тоже не сразу запомнил всю последовательность этих операций.

За четыре месяца до начала работ на орбите все мы не до конца представляли, что предстояло сделать в космосе.

В субботу и воскресенье, когда мы работали с системой АСПр

в лаборатории «Конус», из ЦУПа поступило еще одно тревожное сообщение: опять схватили «U–минимум». «Будьте готовы к расстыковке, на всякий случай, возможен досрочный спуск», — сообщил Любинский. Приехав в ПУП, я застал там всю оперативную группу во главе с Рюминым, Соловьевым и Благовым, которые разбирали возможные нештатные ситуации и варианты выхода из них.

Все же прогноз оказался чересчур пессимистичным. Оставив дежурную смену в ЦУПе, остальные постепенно стали расходиться.

Доживем до понедельника! Мы понимали, что самое трудное еще впереди.

## 4.16 Двадцать лет спустя: В Калифорнию и Флориду

История снова, в который раз, повторилась ровно через 20 лет. Двадцать лет назад, в январе 1975 года, моя стыковочная команда вылетела в Калифорнию, в Дауни, на фирму «Роквелл», в неплановую поездку, с тем чтобы провести испытания направляющих штырей и гнезд на АПАС-75 КК «Союз» и «Аполлон». За два месяца перед этим американская команда «быстрого реагирования», составленная из специалистов НАСА и «Роквелла», выполнила замену направляющих штырей и гнезд на двух летных агрегатах КК «Аполлон». Двадцать лет спустя, в январе 1995 года, меньше чем за полгода до полета Спейс Шаттла к ОС «Мир», мне снова пришлось сформировать ударную группу и вылететь с ней сначала в Калифорнию, в Дауни, а затем во Флориду, на мыс Канаверал в Космический центр Кеннеди (КЦК). Было что?то общее между этими поездками, отстоявшими так далеко друг от друга во времени. Изменились наша роль и дело, которое предстояло выполнить. Стали другими окружающая обстановка и люди, стали другими мы с Е. Бобровым, постаревшие и седые, но еще способные выполнить «любые задания партии и правительства», как сказали бы наши командиры и комиссары 20 лет назад. С нами вместе на этот раз поехали наши коллеги, немолодые, но в первый раз полетевшие через океан в Америку. Об этом мой очередной рассказ.

Несколько раз в течение жаркого лета 1994–го, затянувшегося до самой осени, мы обсуждали проблему «корпусов гаек», как она называлась в официальных документах, составленных совместно со специалистами НАСА и «Роквелл». В конце концов, все сошлись на том, что эти детали, находившиеся под большим подозрением, надо заменить на летном АПАСе. Подготовка продвигалась медленно, но без остановки: решение, подписанное Ю. Семёновым, у нас никто не оспаривал. Оставалось убедить НАСА и «Роквелл». Я не торопился форсировать события. На то имелось несколько причин… Прежде всего, требовалось подготовить всю техническую документацию и отработать технологию, все сборочные и испытательные операции. Дело касалось летного стыковочного механизма, ремонта самой сложной его части, требовавшей тонкой регулировки и проверки. Операции требовалось выполнить вдали от нашего завода со всеми необходимыми службами, оборудованием и специалистами. При замене следовало исключить нарушения регулировки остальных

элементов механизма. Во–вторых, чтобы выполнять все эти операции, требовалось подготовить небольшую квалифицированную команду специалистов, инженеров и рабочих, на которых можно положиться. Подбор и тренировка команды занимали определенное время. В–третьих, как я понимал, следовало дать возможность «Роквеллу» вовремя выполнить разделы контракта, выдержать сроки, согласованные с НАСА, собрать и поставить в КЦК наружный шлюз и начать работы по подготовке Спейс Шаттла к полету. И последнее: мне просто требовалось сменить обстановку, отдохнуть от напряженной работы, если продолжать называть отдыхом работу до обеда. Я, конечно, продолжал писать эту книгу, готовиться и читать лекции, успел выступить на двух конференциях и повидать друзей и приятелей в Киеве и в Софии. Последняя поездка, о которой уже рассказывалось, стала для меня особенно примечательной, так как со студенческих лет мне хотелось побывать в Болгарии.

И самое последнее (по счету, но не по значимости, — как говорят американцы): мой лимит зарубежных поездок 1994 года был исчерпан еще летом, а Новый год открывал новые горизонты. Таковы были правила игры.

Другая игра продолжалась с заокеанскими партнерами. Они колебались, никто не хотел брать на себя полномочия сказать последнее слово. НАСА оставалось в нерешительности. Руководители «Роквелла» откровенно оглядывались на НАСА.

В конце ноября, во время телефонной конференции с Хьюстоном, чтобы обострить игру, я заявил Д. Хамильтону, что не смогу подписать заключение о готовности к полету без ремонта стыковочного механизма. Этот ход стал действенным решающим шагом.

В середине декабря в Москву в последний раз перед Рождеством прилетели Б. Брандт, С. Гофрениан и Р. Аджемиан. Для Брандта эта поездка стала, кажется 25–й за два с половиной года совместной работы, он побил все рекорды частоты полетов и накопил беспрецедентный mileage as a Delta Frequent Flyer (число миль как частолетающего пассажира авиакомпании «Дельта»). На этот раз главным результатом стал не рекорд частоты перелетов.

Требовалось окончательно решиться на доработку летного агрегата. Позиция «Роквелла» действительно была непростой. Они понимали техническую причину, почему следовало заменить подозрительные детали, видели нашу твердость и непреклонную решимость выполнить задуманное. Они чувствовали, что к этому времени НАСА стало склоняться в нашу сторону. С другой стороны, процедура конечного ремонта нарушала все принятые

нормы подготовки летного оборудования. Обычно, выполнив подобные работы, полагалось повторить все проверки, включая контрольные виброиспытания. Главным подрядчикам НАСА, ответственным за орбитер в целом, вместе с внешним шлюзом и системой стыковки оставался «Роквелл». Согласиться с нами, принять самостоятельное решение — это означало взять всю ответственность на себя. Это сделать было трудно, дипломатически — наверное, неправильно. Я понимал такую позицию и не настаивал на этом.

После непродолжительных переговоров протокол составили в духе лучших дипломатических канонов. Сначала в нем излагалась общая ситуация. Затем — возможные варианты и позиция сторон. В заключение говорилось, что если НАСА примет решение о доработке, «Роквелл» сделает все, чтобы выполнить эту задачу.

Следующая задача заключалась в том, чтобы сформировать бригаду, так, чтобы получить на нее «добро» от руководства. Надо сказать, что команда подобралась хорошая: Е. Бобров — главный конструктор, И. Цыган — технолог, А. Мишин — испытатель, два техника, два Виктора: Крючков и Новичков, Б. Бочаров — главный контролер завода и я сам.

У «Роквелла» возражений не было, они заранее прислали официальное приглашение, чтобы вовремя получить визы. Алгоритм действий В. Легостаева был также отработан — он сократил состав наполовину; я продолжал отстаивать свою позицию и команду — действительно, все были нужны. Ю. Семёнов без вопросов утвердил всех. Надо сказать, он часто чувствовал, когда торг был неуместен.

В чем Легостаев оказался прав, так это в том, что, стремясь сократить срок нашей командировки, он предложил нам сначала направиться в Дауни и провести ремонт на «брассборде», а затем лететь во Флориду в КЦК. «Роквелл» поддержал этот план.

Параллельно с этой внутренней дипломатией мы продолжали интенсивную подготовку всей команды, чертежей и инструкций, сменных деталей и инструмента, приспособлений и измерителей. И, наконец, еще одна головная боль, ставшие уже традиционными все сопроводительные и таможенные документы. Очень помогал в этом деле Б. Бочаров, который знал весь завод, был авторитетным и, в силу его позиции, влиятельным человеком.

Предыдущий 1994 год начался для меня полетом на Восток, на Байконур. Новый 1995 год начался полетом на Запад, на американский полигон, на мыс Канаверал, в КЦК. Похоже, по всем приметам — снова начинался год путешествий.

В понедельник, 3 января, в начале 6–го моя команда вместе

со всеми железками и бумагами заехала за мной на заводском автобусе, чтобы добраться до аэропорта «Шереметьево-2». Наш длинный вояж начался.

Благодаря проведенной подготовке мы не испытали никаких проблем с таможней. Таможня дала добро, как в Москве, так и в Лос–Анджелесе. Там нас встречала представитель «Роквелла» и, несмотря на подозрительность чиновников (опять эти русские «контрабандисты»), вскоре мы сидели уже в большом «вене», а наш старый знакомый, любезный и заботливый водитель Боб мчал нас по 105 фривэю в Дауни.

Все шло по плану, если не считать проливных дождей в солнечной Калифорнии. Нас буквально залило в первые дни нового года. Ну, ладно, мы в России привыкли ко всякой погоде в прямом и переносном смысле, но здесь чуть не промокло наше оборудование, его пришлось буквально спасать. В старых довоенных зданиях «Роквелла», принадлежавших правительству США, крыши не держали такой продолжительный дождь. Я с удивлением смотрел, как вода заливала ящики с полезным грузом для Спейс Шаттла.

Такая погода здесь — действительно большая редкость. Надо сказать, что изменения в мировом климате, видимо, докатились и до этой обетованной земли. За два с половиной года поездок в Калифорнию нам пришлось увидеть здесь все: пожары и землетрясения, ураганы и наводнения.

План Легостаева оказался правильным. Наша команда восстановила «брассборд» и провела дополнительную тренировку. Все документы, чертежи и инструкции согласовали контролеры «Роквелла» и НАСА. Все было готово к решающему шагу.

Несмотря на дождь, мы провели хороший уик–энд, 7 января отметив православное Рождество и мой день рождения. Неожиданно я даже получил прекрасный букет цветов от И. Гольдман из далекого Нью–Джерси; американский сервис действовал почти как настоящий Санта Клаус. В воскресенье я свозил своих новобранцев в Санта–Монику, на пляж, где Альберт Мишин, альпинист и вечный путешественник, вместе с Игорем Цыганом искупались в холодном, но Тихом океане. Только ради этого стоило лететь за 10 тысяч километров.

Впереди нас ждала Атлантика, Спейс Шаттл с нашей системой стыковки.

Запаковав свое оборудование, ранним утром 11 января, по–прежнему под дождем, с большим букетом цветов и остатками спиртного, мы вылетели на мыс Канаверал через все Соединенные Штаты Америки с крайнего Запада на их дальний Восток. Флорида, аэропорт в Орландо, встретила нас солнечной погодой

и теплом. А еще через два часа, испытав некоторые трудности переходного периода — аренду автомобилей и путаный выезд из аэропорта, — мы были уже на Кока–Бич, на берегу другого, Атлантического океана. Уже стемнело, но вся наша команда не удержалась и пошла пешком мили за полторы на берег, и кто?то даже купался, почти не раздеваясь. Ужинали в тот вечер все вместе — по традиции командированных россиян, в номере гостиницы. Там меня ждал небольшой сюрприз: букет цветов и поздравительная записка от Сюзан Херман, которая осенью прошлого года побывала у нас в РКК «Энергия», с энтузиазмом воспринимала наш совместный проект и сотрудничество с нами, и даже активно изучала русский язык. Настроение было хорошее: все шло по плану, мы успешно выполнили первую часть задачи. Но основная работа — ремонт летного стыковочного механизма — была еще впереди.

Уже во второй половине следующего дня, затратив совсем немного времени на оформление пропусков, мы прибыли на место.

Несмотря на большую разницу в окружающей природе и том, что было сделано человеком, въезд на американский полигон чем?то напоминал наш Байконур: автомобильная дорога в нескольких местах перегораживалась пропускными пунктами, похожими на наши КПП, та же проверка пропусков, не вылезая из машины. Кругом просторы, но вместо казахских песчаных степей со змеями и скорпионами — вода, протоки и каналы с крокодилами и цаплями. Вместо солдат — военная полиция, охранявшая базу ВВС США, вместе с НАСАвским, гражданским КЦК.

Рэй Аджемиан передал нас с рук на руки другому отделению фирмы «Роквелл Флорида Оперейшн». Его руководитель, Джон Трайб, проявил о нас искреннюю заботу. История его карьеры на мысе примечательна: в начале 60–х, на заре космической эры, после окончания колледжа в Англии он решил посвятить свою жизнь космической технике и написал два письма, в США и в СССР, предложив свои услуги. Меня нисколько не удивило то, что ему из нашей страны даже не ответили. Он приехал на мыс молодым человеком и прошел все программы США. Жена его вернулась назад в Англию, увезя с собой детей, а он до сих пор остался верен своей мечте, женившись на своей «космической» секретарше.

После взаимных представлений и знакомства, распаковки багажа и короткой подготовки мы приступили к работе. Все операции с внешним шлюзом Орбитера, с нашей системой стыковки выполнялись в самом большом производственном

здании в мире, построенном еще по лунной программе «Аполлона». Там ракета «Сатурн-5» с космическим кораблем собиралась в вертикальном положении и вывозилась на старт.

В 70–е годы здание приспособили для сборки всей РК–системы Спейс Шаттла. По обеим сторонам к высотному пролету здания примыкают низкие пристройки высотой с 30–этажный дом. В одном из них находилось помещение, где поместили внешний шлюз с нашей системой. Там нам пришлось провести целую неделю, включая рабочую субботу: доработка была внеплановой, и все стремились выполнить ее как можно быстрее, чтобы не срывать общий план–график подготовки «Атлантиса» к полету. С первого дня посмотреть, подивиться на нас, русских, приходили, пожалуй, более ста человек. Мои новички, особенно механики, заметно нервничали: «Ну, прямо как в цирке выступаем», — жаловались они мне. Пришлось обратиться к руководителям работ с просьбой умерить понятную любознательность коллег. Тем не менее Крючков и Новичков работали в совершенно непривычных для них условиях, к тому же каждая операция записывалась на видеопленку, каждое движение фиксировалось.

Надо еще раз сказать, что мы хорошо подготовились к замене: все операции оказались продуманы, обеспечены инструментом и отрепетированы. Почти всё, что требовалось, мы привезли с собой. Единственными приборами американского производства, которыми мы воспользовались, оказался фен, подававший горячий воздух, и пылесос для сбора мелкого мусора. По единогласному отзыву участников, наблюдателей и контролеров, работу выполнили на «отлично». Надо отдать должное хозяевам. Они помогали всем, чем могли, откликались на все наши просьбы.

Объединенная команда специалистов не только выполнила основную задачу, произведя ремонт стыковочного механизма, — мы провели несколько совещаний со специалистами КЦК, обсудив планы предстоявших летом работ по подготовке STS-74 — второго полета Спейс Шаттла к ОС «Мир». Речь шла об испытаниях той системы стыковки Орбитера, которую предстояло существенно изменить в связи с введением нового модуля стыковочного отсека (СО). Практически начинались работы над подготовкой к многократным полетам.

Мне тогда показалось, что многим работникам Центра было также интересно встречаться с нами, принимать участие в обсуждениях, так же как нам работать с ними на американском полигоне. Чувствовалось, что многим НАСАвцам и фирмачам не хватало нового живого дела, а начавшаяся совместная работа

вносила живую струю в рутинную подготовку очередных полетов Спейс Шаттла. Среди тех, с кем нам пришлось встречаться в КЦК, было много настоящих энтузиастов космической техники, мужчин и женщин. Среди них мне особенно запомнилась молодая женщина — своим нестандартным поведением и большим животом. Она, как говорилось у нас в народе, была на сносях. «Folks (люди), — говорила она, — когда вы приедете снова сюда летом со своим СО, системой стыковки и солнечной батареей, я успею родить и снова буду здесь, готовая продолжать работу». Мы обещали, что обязательно вернемся, и только предупредили, чтобы она не очень торопилась, а все делала как надо, строго по индивидуальному плану–графику.

Надо сказать, что там, в КЦК, работает очень много народу. Насколько мне удалось разглядеть за это короткое посещение, на это повлияли два обстоятельства: первое — сложная и длительная процедура межполетного обслуживания, подготовка Спейс Шаттла к очередному полету, и второе — глубоко–эшелонированная структура рабочего персонала КЦК. Не считая других фирм, в Центре работают три большие группы специалистов: НАСА, «Роквелла», его флоридского отделения (Florida Operation) как основного субподрядчика НАСА по Орбитеру и, наконец, компании «Локхид», субподрядчика НАСА по процессу обслуживания (processing) Спейс Шаттла. Может быть, не очень эффективно, но обе фирмы, «Роквелл» и «Локхид», по–деловому взаимодействовали. Это не мешало им очень ревниво относиться друг к другу. Они даже нам жаловались на то, что две фирмы для такого дела — это слишком много. Когда руководители «Локхида» увидели на лацкане моего пиджака значок «Роквелла» с тремя крошечными алмазами, вручаемыми в честь 30–летнего стажа работы, они пообещали достать такой же, их фирменный. Но обещание, как говорил еще мой отец, — не есть расточительство. К тому же, с «Роквеллом» я действительно начал работать два с половиной десятка лет назад. Естественно, каждая из этих организаций имела свою структуру и службы, многочисленных начальников и хороших секретарш и другую поддержку. За пределами Центра фирма «Роквелл» имела еще одно мощное подразделение, оснащенное «по последнему слову науки и техники», как любили говорить у нас при социализме, задача этого подразделения заключалась в том, чтобы обеспечивать поддержку основных отделений, эксплуатировавших «Спейс Шаттл»; имевшееся там оборудование позволяло изготавливать многие узлы, приборы и, конечно, электрические кабели, станки, и там мы увидели даже машины с программным управлением самых современных технологий.

Когда нам показывали это подразделение, которое находилось неподалеку от нашей гостиницы на Коко–Бич, я разговорился с нашим гидом, местным начальником, очень симпатичным негром средних лет. Умудренному опытом нашей конверсии времен перестройки, мне пришло в голову спросить его об эффективности такого уникального «завода», и есть ли конверсия у них. Он оживился и стал рассказывать о том, как он ищет небольшие контракты с некосмическими организациями в округе.

Вспомнив наш Байконур и казахстанские возможности нашего ЗЭМа, мы с Б. Бочаровым и А. Мишиным сравнивали условия работы на обоих полигонах, позавидовав нашим коллегам, по принципу «чужая жена лучше». В данном случае она, похоже, действительно была существенно лучше.

В начале 80–х годов я читал в нашем информационном бюллетене «Зарубежная космонавтика и ракетная техника» о том, как НАСА заключило контракт с фирмой «Локхид» на обслуживание Спейс Шаттла. Как писалось тогда, цель контракта заключалась в том, чтобы существенно сократить персонал и расходы. Опыт первых двух лет эксплуатации многоразовой космической системы заставлял искать и осуществлять это мероприятие. Я вспомнил об этом тогда, когда один из руководителей местного «Роквелла» с обидой стал говорить мне о том, что в начале 80–х у них работало в 3 раза меньше людей, чем сейчас в обеих фирмах.

Как известно, «у Абдуллы очень много людей». Такая богатая страна, как США, могла позволить себе такую роскошь — содержать мощную «убыточную» космическую отрасль.

Тогда я еще раз вспомнил тех отставных американских генералов из «Аэроджет», энтузиастов проекта SStO (одиночная ступень на орбите) и наглядно осознал причину их неудовлетворенности. Эти бывшие оперативные командиры хотели видеть другой Спейс Шаттл — настоящий космический самолет, способный совершить посадку, заправиться и снова взлететь, чтобы выполнять новую боевую или небоевую задачу.

Когда мы находились на мысе, стали много говорить о большом сокращении в НАСА и, соответственно, в фирмах–подрядчиках. Естественно, это очень волновало всех вокруг. Ветераны и без того уходили по возрасту, и даже в знак протеста против такой политики новой администрации. Дж. Трайб пригласил меня в пятницу вечером в один из дней заехать на прощальную встречу с директором КЦК Р. Криппэн, астронавтом, который вместе с моим старым знакомым Дж. Янгом поднял в космос первый Спейс Шаттл. С Робертом Криппэном до этого мне

приходилось видеться, но, по американским обычаям, коллеги, тем более немало слышавшие друг о друге, встречались почти как старые знакомые. Так оно было и в тот раз. О том очень теплом январском вечере на открытом воздухе с массой местного народа, гостей из штаб–квартиры и других центров НАСА, с бочковым пивом и легкой закуской, остались столь же теплые воспоминания и, конечно, фотографии, подписанные на следующий день самим героем дня. Он действительно являлся ярким представителем уходившего поколения активных астронавтов, продолжавших активную работу на Земле.

В те дни я много думал о прошлом, настоящем и будущем космической техники. Прямо перед окном моего кабинета, самого большого и шикарного за всю мою космическую карьеру, который мне достался от другого ветерана «Роквелла», только что ушедшего на пенсию, лежала поверженная 100–процентная, почти готовая к полету ракета «Сатурн-5». Это была одна из тех ракет, которые остались неиспользованными из лунной программы, свернутой досрочно в декабре 1972 года. Она лежит так же, как в ЦПЛ в Хьюстоне и в КЦК в Хантсвилле, поверженным гигантом, как напоминание о золотой эпохе астронавтики, о еще живых и ушедших гигантах, создавших это космическое чудо. Последнее мирное дитя Вернера фон Брауна сейчас кажется почти простой ракетой, несмотря на огромные размеры баков и сопел ракетных двигателей трех ее ступеней, перевитых трубопроводами и арматурой. Длина «Сатурна» почти в два раза превышала размеры подвесного бака — самого большого блока Спейс Шаттла и нашей РН «Энергия». Надо ли было выбрасывать эту удивительную, самую мощную и надежную ракету лишь потому, что она не отвечала лозунгу «Переходим на многоразовые носители»? В те дни я впервые сравнил межполетное обслуживание Спейс Шаттла с ремонтом старых автомобилей, приговаривая: черного кобеля не отмоешь добела.

В один из дней у нас образовалось свободное от основной работы время, когда эпоксидная шпаклевка сохла после контровки замененных гаек стыковочного механизма. Мы воспользовались этим днем, который выдался солнечным и теплым, для осмотра других сооружений КЦК. В то время на старте стоял почти готовый к пуску «Дискавери», тот самый, который три недели спустя сблизился в космосе с нашей ОС «Мир». Наши заботливые коллеги проводили нас не только к подножию старта. Как самым почетным гостям, нам разрешили подняться на самый верх фермы обслуживания и даже заглянуть внутрь кабины астронавтов, где наземный персонал проводил последние предполетные испытания.

«Наш» «Атлантис» стоял в это время в Processing building (корпус подготовки), окруженный со всех сторон фермами, на которых, как муравьи, трудились специалисты. Нам тоже удалось побывать там, где ждали внешний шлюз с нашим стыковочным оборудованием, чтобы окончательно собрать все в единую большую систему. Нам предстояло приехать сюда снова через какие?то два с половиной месяца, чтобы принять участие в заключительных интегральных испытаниях.

Программу того дня можно назвать профессиональным туром. В заключение мы оказались среди настоящих туристов; январь не сезон для дальних поездок, однако народу в прекрасном туристов; январь не сезон для дальних поездок, однако народу в прекрасном туристическом комплексе в КЦК, со всеми его космическими и земными атрибутами, от ракет до памятных значков, было очень много. Эта часть американской космической индустрии работала, как прекрасно отлаженная машина.

В оставшиеся дни мы завершили последние ремонтные и бумажные дела и доложили в Москву об успешном выполнении задания.

В субботу, 21 января, мы вылетели домой.

## 4.17 «Еще по кружечке?»

Знакомые и близкие люди считают меня непьющим, на то были и остались свои причины. Однако я позволяю себе порой это удовольствие. Особенно я люблю пиво. Наверное, меня нельзя причислить к таким истинным любителям, как, скажем, мой институтский приятель В. Сыроквасовский, с которым, на удивление многим, мы жили рядом и учились в одной группе. Когда мы с ним в каникулы посещали летний чехословацкий павильон, Владимир был недосягаем, его личный рекорд превышал дюжину кружек, не 0,33–литровых, как в наше время, а полномерных. В середине 80–х мои истосковавшиеся в стране всеобщего дефицита ребята на Вацлавской площади в Праге не могли осилить и полдюжины, наверное, — не тот возраст. Похоже, меня никогда бы не приняли в партию любителей пива, когда партии возникали и росли как на пивных дрожжах. Одно из выражений таких любителей: «Еще по кружечке?». А почему бы и нет. Ведь его горьковатый разбирающий душу вкус ни с чем не сравним. Недаром пиво называют молоком взрослых мужчин. После пары кружек хорошего пива человеку тоже хочется сделать что?нибудь хорошее, а еще он способен сделать это достойно. Если нет дела, то за кружкой пива можно поговорить. Лучшей обстановки для разговора не придумано — даже «на троих» не совсем то…

Я завел разговор о пиве и его любителях не случайно. Не просто так вспомнил это выражение. Его любил повторять мой старый товарищ и соратник О. Розенберг, малопьющий, почти как я. С ним мы работали вместе почти с незапамятных времен, еще до полета Гагарина, это уж точно. Мы испытывали вместе все эти АПАСы для наших и заморских космических кораблей.

Розенберг не просто любил это выражение, оно отражало ход его мыслей. Мне тоже кажется, что слова: «Еще по кружечке?» — это философия, образ мыслей и действий. Образное название отражает развитие жизни по спирали, объединяя сразу два выражения, очень часто встречающиеся в рассказах: история повторяется и жизнь непредсказуема. «Еще по кружечке?» — это и то и другое: с каждой кружкой мы по спирали поднимаемся вверх или опускаемся вниз, на дно бездонной кружки нашей жизни.

Вот такой пивной философией начинается этот рассказ, относившийся к событиям февраля 1998 года. После всех испытаний и передряг мы встали перед еще одной дилеммой: изменять или нет управление стыковкой. Когда в очередной раз мы собрались у меня в кабинете, Розенберг произнес эти вещие

слова: «Еще по кружечке?»

Проблема имела свою предысторию.

Летом 1994 года во время динамических испытаний АПАСа обнаружили, что в некоторых случаях возникал перекос направляющего кольца. На эту проблему обратили внимание немногие, американцы не сразу разобрались в деталях, в результате, она практически не обсуждалась, а решение затянулось на длительное время. Дополнительные испытания показали, что положение серьезнее, чем предполагалось сначала.

Как всегда, динамика — это тонкая штука. Динамика может стать непредсказуемой, как стихийное бедствие. Вот почему так много средств, усилий и времени отводились на этот анализ.

Стыковка Спейс Шаттла и орбитального «Мира» — уникальная операция. Прежде всего, это объясняется большими массами соединяемых конструкций. Никогда до сих пор 100–тонные корабли не стыковались в космосе. Однако дело не только в этом. Конфигурация обоих аппаратов несимметрична. Из?за того, что центр масс смещен относительно стыковочной оси, возникали дополнительные возмущения. Эта особенность заставила разработать специальный алгоритм управления реактивными двигателями Орбитера, чтобы компенсировать возмущения, вызванные асимметрией. Проведя динамические испытания на стенде и анализ на моделях, в стыковочный механизм ввели более мощные управляемые тормоза, которые поглощали энергию колебаний, в том числе — дополнительные возмущения. Позднее последовательность включения тормозов пришлось скорректировать: так подсказывал анализ.

К сожалению, основное внимание при испытаниях и моделировании уделяли начальной фазе стыковки, процесс стягивания не анализировался глубоко. Испытать эту фазу стыковки на стенде было сложно, возникали трудности, связанные с продолжительностью и паразитными колебаниями. В результате эта фаза стыковки осталась практически вне поля зрения. Откровенно говоря, надеялись на опыт и интуицию, на то, что скорость стягивания невелика, всего 1–2 миллиметра в секунду.

Когда уже во время квалификации, зачетных испытаний, удалось полностью воспроизвести эту фазу стыковки, поняли, что дело слишком серьезное, чтобы от него можно было отмахнуться.

Что?то требовалось предпринять.

В целом дело шло медленно. На подготовку и принятие окончательного решения потребовалось почти 9 месяцев. Такой длительный срок объяснялся несколькими обстоятельствами, — они набегали последовательно, одно за другим.

Сначала ясности не было и требовалось разобраться в деталях. Потом возникли другие, более насущные проблемы, которые требовали немедленного решения. Жарким летом 1994–го все наши мысли и действия были направлены на то, чтобы избавиться от разрыва тросов, а затем, чтобы справиться с проблемой гаек. В голове «крутились» пряди стальных канатов и сквозные трещины в корпусах гаек. В то время заставить себя думать о далеких, потенциальных опасностях было трудно.

До поры до времени я не стал докладывать высокому руководству о новых проблемах, оно было и так озабочено и недовольно. В такой обстановке приходилось маневрировать, стараясь, как учили еще в вузе, «интегрировать по частям». У В. Рюмина, которому на Земле и в космосе приходилось самому решать немало мелких и больших проблем, было другое, более современное выражение: «надо пить глотками», и горькое, и сладкое. Короче, сначала требовалось самим во всем разобраться, а затем выступать на высокой сцене.

Мы вернулись к детальному анализу и обсуждению проблемы с американцами только поздней осенью. Как уже бывало, коллеги относились к очередной проблеме поначалу с подозрением. Отчасти это было хорошо: «Сейчас я тебе объясню и сам пойму». Эта формула Л. Вильницкого работала безотказно и в новых международных условиях. Во второй половине ноября и в декабре на очередных встречах, главной темой которых оставалась замена гаек, мы пользовались случаем, чтобы продвинуться и принять решение по динамической проблеме. К этому времени было подготовлено конкретное решение. Суть заключалась в том, чтобы не выдвигать направляющее кольцо до передних упоров, а дать время, пока колебания затухнут. Однако для этого требовалось прерывать автоматический процесс стыковки, в котором все операции выполнялись последовательно, одна за другой. К счастью, для этого нашлось довольно простое решение, не вызывавшее изменения аппаратуры, «железа». Наши управленцы предложили процедуру, которая сводилась к паре дополнительных команд, выдаваемых экипажем.

После этого требовалось скорректировать бортовую инструкцию и «вложить ее в голову» пилотов. Конечно, это тоже требовало усилий и времени. Мы надеялись, что астронавты и инструкторы поймут нас правильно и не заупрямятся, ведь времени до полета оставалось достаточно, около полугода.

Мне хотелось ввести еще одно изменение. Возмущения уменьшались при снижении скорости стягивания, поэтому напрашивалась идея выключать один из электродвигателей привода, это бы уменьшило скорость ровно в два раза. Однако в

этом случае на астронавтов ложилась еще одна дополнительная нагрузка в полете: им пришлось бы лезть «под пол» и копаться в нашей авионике, чтобы заменять предохранители. В конце концов, от этого варианта отказались. Как выяснилось позже, — зря.

В последнем протоколе 1995 года, составленном перед самым Рождеством, когда американцы торопились домой, мы фактически договорились изменить процедуру пилотирования. Согласно подготовленной инструкции астронавтам предписывалось прерывать процесс автоматической стыковки после начала выдвижения. Затем, дождавшись затухания колебаний и выравнивания, полагалось снова включить стягивание. Дальнейший процесс стыковки продолжался автоматически.

Новая процедура выглядела логичной, возмущения за счет асимметричной конфигурации существенно уменьшались. В то же время оставалась возможность выполнить выравнивание принудительно. При стягивании автоматически включались фиксаторы, которые препятствовали перекосу, парируя возмущения асимметричной конфигурации. Гибкость методики, возможность маневра при управлении прибавляли уверенности в успехе предстоявших космических миссий.

К сожалению, всего в то время мы не знали. Мы столкнулись с дополнительными проблемами через год, во время третьего полета «Атлантиса» STS-76.

В начале 1995 года мы продолжали пользоваться каждой встречей, чтобы продвинуться по внедрению намеченной процедуры во все разделы подготовки полета. Требовалось, чтобы их приняли службы, отвечающие за подготовку экипажа. В конце концов, ее должны были освоить астронавты.

Еще раньше, осенью 1994 года, когда к нам в «Энергию» приехал первый экипаж STS-76 во главе с командиром Р. Гибсоном по прозвищу Худ (Hood), мне пришлось проводить с ними занятия. Нарушив принятый подход к подготовке, я изложил им суть проблемы и новую процедуру стыковки. Экипаж, в первую очередь пилоты, отвечавшие за управление стыковкой, со вниманием и заинтересованностью подошли к этим занятиям, задав много деловых вопросов. Мы договорились встретиться еще раз после принятия решения. С этим экипажем встретиться перед полетом не пришлось. Однако с тех пор занятия с экипажами Спейс Шаттла у нас в РКК «Энергия» стали регулярными. Пилоты всех последующих миссий побывали у нас в лаборатории, в той самой комнате 173, оборудованной осенью 1993 года. Персонал нашей службы, отвечавший за подготовку космонавтов,

неизменно звонил мне каждый раз перед приездом астронавтов.

Я решил не оформлять специального технического решения (ТР), как это делалось обычно у нас в РКК «Энергия». Собственно, теперь эта была американская процедура пилотирования Орбитера. Без особой нужды мне не хотелось лезть «наверх». Доложив между делом В. Рюмину и О. Бабкову, я действовал напрямую.

В 1995 году, в июне и в ноябре, все сработало без сучка без задоринки, все прошло как по маслу, все — до третьего полета.

Здесь уместно забежать на год вперед.

Я снова вспомнил о решении по новой процедуре пилотирования в марте 1996 года. В воскресенье, 4 марта, в пять часов утра мы были в подмосковном ЦУПе; в 5 ч. 35 м. Орбитер коснулся станции «Мир». Спейс Шаттл совершал тогда свою третью миссию, ничто не предвещало неожиданностей. На мониторы поступала телеметрическая информация с «Атлантиса». Касание, сцепка, через минуту сработала автоматика, стыковочный механизм пошел. Еще через 15–20 секунд пилот выдал команду, и он остановился, как учили. Неожиданно пропал сигнал «кольцо выровнено» и пошли гулять параметры ЛПШ 1,2 и 3, отражавшие колебания корабля по тангажу и рысканью. У нас не было визуальной картинки: ни с «Атлантиса», ни с «Мира» видеоинформация в наш ЦУП не поступала, да и телеметрия отображалась в сыром, необработанном виде. Поэтому мы не могли оценить амплитуду колебаний 100 тонных конструкций в космосе. Период этих колебаний оказался большим, почти 5 минут, в этой части — все, как и предсказывала теория. С другой стороны, было видно, что колебания интенсивно затухали.

Экипаж проявил профессиональную выдержку: колебания продолжались почти десять минут, больше, чем полагалось ждать по инструкции. Стыковка завершилась нормально без дальнейших приключений.

Чтобы разобраться с динамикой, требовалась настоящая телеметрическая запись параметров, пленки, как мы это называли и хорошо знали из богатого опыта. Информации с экрана было далеко не достаточно, мы не могли ни объяснить причину, ни пересчитать. Я снова связался с Хьюстоном по телефону, обсудил ситуацию и заказал пленку. Требовалось доложить руководству. В кабинете В. Соловьева находились Семенов и Рюмин, они выслушали меня молча, не проявив особой заинтересованности: стыковка завершилась полностью, а остальное — это детали, разбирайтесь.

Как выяснилась позже, первая, основная версия, почему неожиданно возбудились колебания, заключалась в том, что один

из управляемых тормозов, демпфировавших колебания после сцепки, не расцепился после снятия напряжения, а при выдвижении создавал силу, вызвавшую перекос.

Чтобы разобраться детально, было уместно слетать в Хьюстон, тем более что полностью оформленная командировка и паспорт с американской визой лежали у меня в кармане. Кроме того, там еще ждали другие дела, связанные с МКС «Альфа». Однако реакция Семенова, когда к нему обратился Бабков, была как всегда непредсказуемой: там сейчас нечего делать. Нечего, так нечего, я не стал спорить. Пусть будет, как будет, «еще по кружечке».

На подготовку отчета по полету STC-76 уехала группа В. Благова, на этот раз там не оказалось ни одного стыковщика. Никому не было дела до наших проблем. Сначала Рюмин обещал вмешаться, но почему?то перестал этим интересоваться. Мы продолжали консультации по телефону, благо прямая НАСАвская связь с Америкой работала безотказно и продолжала помогать. Когда небольшие группы стыковщиков уезжали в Хьюстон и на мыс по другим делам, я давал им дополнительные поручения. Работа медленно продвигалась вперед.

Первая версия полностью подтвердилась. В конце концов, мы еще раз скорректировали процедуру управления стыковкой, сократив до минимума время выдвижения стыковочного механизма после сцепки.

Жизнь и работа продолжались, все шло своим чередом.

## 4.18 Испытания «от конца до конца»

До этого я никогда не слышал такого термина, ни по–русски, ни по–английски: «end to end test». Поначалу никто не мог толком объяснить мне происхождение этого выражения. При более глубоком размышлении мне стало понятна основная идея этого высказывания и того, что еще под ним подразумевалось.

Любые космические корабли, начиная с нашего первого «Востока» Ю. Гагарина, американских кораблей «Меркурий» А. Шепарда и Дж. Глена, подвергались предполетным испытаниям, которые проводились на полигоне незадолго до старта. Все системы кораблей испытывались и проверялись во время этой предполетной подготовки. Главной целью испытаний являлась проверка данного корабля, работоспособность его систем вместе с программным обеспечением. Требовалось убедиться, что нет никаких отклонений от испытаний на инженерных моделях, что все работает нормально, как задумано и требуется. Было много веских причин каждый раз проводить такие испытания перед каждым полетом.

Американский Спейс Шаттл не являлся исключением, может быть, к нему это относилось даже в большей мере, чем к другим кораблям. Орбитеры подвергались не только предполетным испытаниям, на них проводились проверки многоразового корабля между двумя очередными полетами. Все Спейс Шаттлы подвергались и подвергаются такого рода испытаниям.

Весной 1995 года на «Атлантис» впервые установили внешний шлюз с нашей системой стыковки, которая у американцев получила название Система стыковки Орбитера (ССО). Перед тем как осуществить стыковку «Атлантиса» к «Миру» — миссию STS-74, которую запланировали на июнь, надо было все как следует проверить здесь, на полигоне в КЦК. К тому же речь шла не только об одиночной миссии, за ней планировалась целая серия полетов, растянутых на три, а может быть, и на четыре года. Поэтому требовалось не только проверить одну бортовую систему, следовало отработать методику наземных испытаний на последующие этапы, на годы. При наземных испытаниях использовалась, функционировала не только бортовая аппаратура, — как правило, работало также многочисленное наземное оборудование: пульты, кабели, приспособления, даже ответный стыковочный агрегат — пассивный АПАС для контрольной стыковки. С одной стороны, все эти системы и оборудование взаимодействовали с остальными системами Орбитера, с другой — с огромным

наземным контрольно–испытательным и управляющим комплексом, включая Центр управления запуском, расположенном здесь, на мысе, в КЦК и в Центре управления полетами в Хьюстоне, в КЦД.

На предыдущих этапах мы провели много испытаний, сначала у нас в Подлипках, в РКК «Энергия», затем в Дауни, в «Роквелле». Там в космическом отделении фирмы, на «брассборде», на интегральной инженерной модели очень многое удалось проверить и даже исправить. Однако все?таки это была не окончательная, не летная конфигурация, «не до самого конца»: важное оборудование отсутствовало — например, летная авионика и кабели. Кроме того, до сих пор не подключался другой «конец» управляющего контура, те самые наземные центры, со всей их многочисленной аппаратурой и службами. Но не только это, — не проверялась также стыковка нашей системы компьютером и программным обеспечением. Не проверялась другая часть программного обеспечения: человеческие программы, методики и процедуры. Все основные работы в КЦК выполнялись американским персоналом, который до этого не имел опыта по обслуживанию и испытанию нашей системы. Все это делалось впервые по методическим документам, которые еще не опробовались здесь. Требовалось проверить все, а в заключение произвести последнюю чистку и смазку, все от начала и до конца, до самого конца.

Отсюда название этих испытаний.

Мы, небольшая испытательная команда, прибыли в КЦК 22 марта 1995 года.

После январской эпопеи с ремонтом АПАСа многое здесь, на мысе, у американского порога космической орбиты, мне было уже знакомо. Знал я и многих людей, с которыми работали тогда, теплой флоридской зимой, и с которыми предстояло теперь провести заключительные испытания. Остальные члены бригады прибыли сюда впервые. Они — это Е. Елисеев, наш главный телеметрист А. Пуляткин и главный пиротехник В. Беркут. Все они уже накопили большой опыт совместных работ с американцами во время испытаний «брассборда» на «Роквелле». Этот опыт очень пригодился здесь на конечном, завершающем этапе.

Мне показалось, что у американских коллег на этот раз не было того радушия, неподдельного гостеприимства, какое они выражали нам в январе. Может быть, тогда для них и для нас все здесь было впервые, а эмоции выражались открыто, без обычной сдержанности. Мой кабинет оказался уже занятым новым хозяином, который получил его по наследству от меня и

предыдущего хозяина вместе с любезной и старательной секретаршей Ли, и он даже в шутку благодарил меня за такое богатое наследство. В гостинице никто не приготовил цветов, как в прошлый раз, а сама Сюзен Хелман стала держаться в стороне, как будто кто?то с ней провел воспитательную работу, как когда? то это делалось с нами во времена ЭПАСа.

Рабочая обстановка была нормальной, деловой, и снова наши коллеги нам хорошо помогли быстро войти в нужный режим и включиться в испытательный процесс.

К этому времени внешний шлюз с нашим АПАСом наверху и авионикой под полом стоял в отсеке полезного груза, а сам «Атлантис» находился в испытательном корпусе, облепленный со всех сторон фермами обслуживания. Американский системный подход чувствовался во всем, начиная с мероприятий по обеспечению чистоты. В отличие от наших белых халатов сборочного цеха, которыми мы лишь прикрывали свой «срам», всем, кто входил в главный зал, выдавали полный комплект защитного обмундирования: комбинезон cover?all, чепчик, «онучи», перчатки, все это вбирало в себя человека целиком, со всеми его потрохами. Когда несколько дней спустя нам с Елисеевым позволили посетить кабину Орбитера, в дополнение к обычной «форме» нам выдали «балдахины», из которых торчал лишь один нос. На память остались фотографии, чем?то напоминавшие кадры из научной фантастики.

В основном мы работали на подходе к отсеку полезного груза, над ним и вокруг него. Две огромные створки Орбитера, размером 17х5 метров каждая, были открыты, распахнуты и над ними возведены площадки обслуживания, не очень?то удобные для работы. Мне подумалось тогда, что там, в космосе, в невесомости, даже в скафандрах, с краном–манипулятором работать было бы проще. Обслужить такую махину, как 100 тонный Орбитер, рассчитанный на функционирование в невесомости, действительно было очень непросто. Я еще раз убедился, как непросто обслуживать и испытывать космические конструкции на Земле. Нам пришлось также ознакомиться с тем, как «доставалась» многоразовость, чем приходилось платить за то, чтобы повторно летать в космос.

Мне стали понятны многие детали, из чего складывалась высокая стоимость программы Спейс Шаттлов.

Освоение космического корабля нового поколения давалось нелегко.

Как и в январе, мы снова работали, взаимодействуя сразу с тремя группами специалистов: фирмы «Локхид», основного исполнителя межполетного «процессинга», «Роквелла» —

головной фирмы по Орбитеру и НАСА — хозяина КЦК, системщика космического масштаба, объединявшего усилия всех остальных. НАСА само являлось исполнителем по таким глобальным разделам работ, как управление пуском и полетом со всеми разделами и этапами, включая наши испытания.

Работа велась в две смены, дневную и ночную. Так получалось, что светлое время чаще уходило на подготовку, а основные работы приходились на темное время, внутри?то все равно окон не было. По–видимому, работала другая, более весомая, экономическая причина: ночные и сверхурочные часы оплачивались с коэффициентом. Мы тоже оказались заинтересованными в таком режиме, мы не возражали. Маркс был прав, экономика первична, а сознание вторично; его последователи почему?то игнорировали эти человеческие стимулы.

Что помогало в организации сменных работ и по гибкому графику, так это отсутствие проблем с транспортом. Каждый имел здесь свой индивидуальный «шаттл», челнок, который доставлял его куда требовалось в любое время. Человек становился свободным в пространстве. Однако автомобиль загонял его в другую ловушку, он усиливал одиночество, индивидуализм американцев, несмотря на сотню лошадей, спрятанных под капотом.

Фирма «Роквелл» и на этот раз снабдила нас индивидуальными автомобилями, лишив нас печального одиночества. Мы жили и перемещались по старому принципу, как учили при социализме: вместе работали, вместе отдыхали. Мы жили в гостинице на самом берегу Атлантики, и члены команды вовсю пользовались этим соседством. Пока я по утрам писал, они перед работой успевали насладиться океаном сразу после восхода солнца.

В этот период я как раз заканчивал изложение «Ста рассказов…» на английском языке. Выбранный метод оказался удачным и полезным. Переведя первую страницу каждого рассказа и собрав их вместе, удалось представить книгу в виде отдельной брошюры, которая не только давала представление о том, что можно будет прочитать, но очень помогла в дальнейшей работе. И не только это. Работа над английской версией заставила взглянуть на рассказы по–новому, кое?что изменить, так чтобы заинтересовать читателя с самого начала. Это действительно помогало совершенствовать стиль, к тому же английский язык учил писать лаконично.

Мои американские секретарши очень помогали, они безотказно разбирали почти зашифрованную рукопись, и уж,

конечно, исправляли «спеллинг» сами и при помощи компьютера. Работая с ними, я вспоминал, как печатали американские секретарши 20 лет назад: у каждой на отдельном столике лежал толстенный словарь, и время от времени, отрываясь от машинки, они сверяли правильность правописания. Совершенно грамотных у англоговорящих людей не было, это они говорили сами. Компьютеры очень продвинули и эту часть человеческой деятельности, они также сильно помогли нам, поздно вступившим в англоговорящий мир.

Еще один приятный момент связан с этой деятельностью. Наверное, не один я испытал нетерпение увидеть написанное в напечатанном виде, не говоря уже о реакции первого читателя. Любезные американки доставляли мне двойное удовольствие: превращали мои иероглифы в печатный текст с наклеенными желтенькими «липучками», с ремарками типа «это интересно», и даже «это удивительно».

От условий и образа нашей жизни на мысе, от воспоминаний надо снова вернуться к технике, которая готовились, чтобы доставить очередную бригаду землян туда, за границы земной жизни. Этой бригаде в свою очередь предстояло соединиться с другой интернациональной командой, которая уже жила и ждала там наверху, на орбите. Экипаж ЭО-19, девятнадцатой основной экспедиции, находился на станции «Мир» и готовился к заключительному этапу подготовки, к приему Спейс Шаттла. Им еще очень много предстояло сделать в космосе, но этого оказалось так много, что пришлось написать отдельный рассказ.

Тогда, в начале апреля, мы ждали экипаж «Атлантиса», который по плану подготовки собирался прилететь на Мыс из Хьюстона специально, чтобы принять участие в заключительных испытаниях системы стыковки. Ведь эта система и для них тоже была новой и очень важной: стыковка — это всегда событие.

Как часто бывает, природа, стихия вмешалась в наши человеческие планы. На этот раз непогода в Хьюстоне не позволила взлететь некосмическому самолету астронавтов. Тогда я очень жалел о том, что нам не привелось еще раз встретиться с пилотами в самой рабочей обстановке, за штурвалом космического корабля.

График подготовки не мог зависеть от погоды. Американцы не растерялись, где?то «в округе» они нашли отставного астронавта и привезли его в КЦК. Он сделал все, как надо, и у нас никаких замечаний не было. Однако мы понимали, что в космосе будет работать другой, настоящий экипаж, и надеялись на встречу с ним в Хьюстоне, в апреле.

Тогда мы еще не могли знать, что этой встрече не суждено

было состояться.

Замечание пришло с другой стороны — тогда, когда проводились комплексные испытания: на заключительном этапе чуть не повредили летный АПАС.

Мы выполняли штатную программу, все стыковочные операции, пользуясь ответным агрегатом, пассивным АПАСом, подвешенном на специальном приспособлении. Процедура была хорошо отработана в нашем сборочном цехе. В свое время подготовили детальную инструкцию, которую перевели на английский язык и использовали, работая с «брассбордом» на фирме «Роквелл». Все шло нормально, оставалось проверить последнюю операцию — расстыковку.

Расстыковка на Земле тоже требовала определенного навыка. Дело в том, что при открытии замков верхний пассивный агрегат, висевший на пружинном подвесе, отталкивался четырьмя пружинными толкателями, суммарная сила которых составляла 150 килограмм. Агрегат требовалось подхватить вручную и не дать ему снова качнуться вниз. Тут?то и требовался опыт. Американские «текнишэнз» были опытными техниками, но никогда до этого не делали, даже не видели настоящей расстыковки. Я предупредил их об особенностях и сказал о том, что от них требовалось, а сам находился на расстоянии нескольких метров, потому что количество людей на висячей рабочей площадке вокруг АПАСа было ограничено. Возможно, повлияло и то, что мы работали поздно вечером, практически ночью, и вся команда устала. Расстыковка происходит всегда неожиданно, и на этот раз, когда крюки вышли из зацепления, верхний агрегат сразу пошел вверх, техники не смогли его удержать, подхватить в верхней точке, и он снова качнулся вниз, ударившись направляющими штырями о стык. В результате удара на торце летного АПАСа образовалась заметная вмятина. К счастью, штырь ударился в стороне, не задев резинового уплотнения стыка. Мы провели тщательный осмотр и анализ, составили и подписали протокол, решив, что повреждение не влияет на работоспособность конструкции и что система допускается в полет.

Происшествие еще раз напомнило о том, как необходимы тщательная подготовка и внимание при всех наземных работах. Наверное, не следовало экономить «на мелочах», следовало привести с собой тогда на мыс опытного сборщика, да и техник из Дауни мог бы пригодиться.

Испытания подходили к концу. Во время небольших пауз между испытаниями американцы несколько раз привлекали нас на совещание по стыковочному отсеку (СО), который ожидался

здесь летом. Сборища большого числа специалистов, на которых обсуждались процедурные вопросы, почему?то производили на меня унылое впечатление. Наверное, потому, что на них произносилось слишком много слов. Американцы заметили мою пассивность и необычный скептицизм и даже отметили это в одном из протоколов. Я подумал, — ничего, разберутся без меня, жизнь, в конце концов, заставит. Наверное, я также чувствовал, что непосредственно участвовать в этих испытаниях мне не придется. Приехать сюда готовилась огромная бригада специалистов из нашего испытательного отделения. Правда, тогда мне еще не было известно, что приедет их сюда действительно очень много.

Одним из последних этапов проверяли пиротехнику, и опять — ночью. Американцы подошли к поверкам электрических цепей, подводящим напряжение на запалы пироболтов, со свойственной им тщательностью. В дополнение к так называемому обтеканию малым током, принятому у нас, они замеряли величину электрического сопротивления всей цепи, включая бортовые и испытательные кабели. В то же время нас удивляло, что они пользовались довольно примитивной методикой и универсальной аппаратурой, которые требовали продолжительного времени и не исключали ошибки. Опасность заключалась в том, что можно было нечаянно подорвать один из 24–х пироболтов летного АПАСа, а заменить их в собранном агрегате было невозможно. Чувствуя ответственность, я все?таки остался до конца, и не просто томился рядом с медленно работавшими людьми. Выручала рукопись одного из рассказов на английском языке, напечатанная накануне любезной Ли, и способность писать в любой обстановке и положении.

Время от времени наша работа прерывалась какими?то другими, более глобальными операциями. В этот раз что?то делали с посадочными шасси Орбитера, и требовалось его опускать. Нас всех выпроводили из зала, и это затянуло еще на пару часов проверки и наше ночное бдение.

Никаких «выстрелов» не произошло и, как я надеюсь, нам не придется «отстреливаться» пироболтами в полете. Все завершилось нормально, и В. Беркут стал собираться в дорогу, — в Хьюстон лететь он не собирался. Он уезжал прямо из офиса на аэродром почти сразу на следующий день.

Когда уехал Беркут, у нас троих оставался еще свободный уик–энд, и мы провели его, разъезжая по окрестностям на арендованном «Форде». Мы побывали на какой?то ярмарке с азартными аттракционами и даже на авиационном празднике на авиабазе, расположенной неподалеку от ракетно–космического

центра.

Мы уезжали, чувствуя, что выполнили основную задачу от начала до конца, можно сказать — от конца до конца. «Атлантис» был готов к стыковке, и ничто не должно ему больше помешать.

Тогда, в начале апреля, я лишь смутно понимал, какой трудный и длинный путь потребуется пройти в конце весны и в начале лета. Сколько настоящих испытаний оставалось еще впереди.

## 4.19 Снова в Хьюстон?

Этот рассказ мог получиться самым коротким, потому что поездка в Хьюстон в апреле 1995 года не состоялась. Ее запланировали, оформили, как требовалось, и подготовили заранее. Более того, моя небольшая команда почти в полном составе находилась во Флориде на полпути в Техас. То, что произошло буквально в последний момент, противоречило здравому смыслу и было решено вопреки договоренности и без предупреждения, как будто исподтишка. На исходе последнего дня, в пятницу, 4 апреля, мы, трое из испытателей системы стыковки Спейс Шаттла «Атлантис», почти готового к совместной миссии со станцией «Мир», складывали последние бумаги и прощались с коллегами из Космического центра Кеннеди (КЦК) на мысе Канаверал. У нас в карманах лежали готовые билеты до Хьюстонского аэропорта «Хобби», где для нас была заказана напрокат заранее оплаченная автомашина и, конечно, гостиница, и сделаны все остальные приготовления. Программу встречи в Центре управления полетом, планы заключительных тренировок на тренажерах, включая встречу с экипажем Спейс Шаттла STS-71, согласовали по факсу и утвердили накануне.

Зазвонил телефон, говорила Дж. Рубицки, наша заботливая Джанин из Вашингтонского офиса «Энергия США». С самых первых слов, только по интонации ее голоса я сразу понял — что?то случилось. «Мистер Сыромятников, ваша поездка отменена, по указанию Легостаева я аннулировала ваши билеты в Хьюстон и заказала другие — в Москву», — были ее слова.

Мой начальник вместе с Семеновым находился в тот момент в Хьюстоне. Накануне я разговаривал с ним по телефону и просил разрешения прислать нам подкрепление из Москвы; он, в свою очередь, запросил детальную программу предстоявших тренировок и других работ. Уточнялись последние детали. Теперь?то стало ясно, что надо было обходиться наличными силами, «Багратион подкрепления не просит», как известно из «Войны и мира».

Я позвонил в Хьюстон, хотя понимал, что изменить уже было ничего невозможно. От моего хьюстонского коллеги Д. Хамилтона новостей узнать не удалось, американскую сторону никто не информировал. Легостаев же коротко сказал: «Указание генерального». Я что?то пробормотал о том, что все же следовало хотя бы позвонить сначала мне, а не давать такие указания Джанин. Однако он?то знал, что и как делать, он знал, что я мог и не послушаться, если бы билеты не оказались аннулированными.

Дикость, самодурство во вред делу. Не первый и не последний раз, однако тогда, перед самым полетом, все казалось просто невероятным и вопиющим.

Через три дня, проведя уик–энд на мысе, мы улетали в Москву. На этом можно было бы поставить точку. Рассказ действительно получился совсем коротким.

Однако это событие действительно не было и не стало одиночным эпизодом. Оно было не случайным. Решение приняли не просто под горячую руку, в плохом настроении. «Им там нечего делать» — являлось руководящей идеей при принятии многих решений по разному поводу, случаясь с разными командами специалистов, особенно с теми, кто был известен лично. «Нечего делать» — не утруждая себя прочитать объяснения или выслушать другие аргументы. Это стало философией, руководящей идеей. Мне не раз пришлось сталкиваться с таким подходом и слышать все это самому.

Нет, все?таки надо еще кое?что рассказать и об этом инциденте, и вспомнить о некоторых многих похожих других. Накопилось, не могу не рассказать. За три года работы над проектом мой коллега Б. Бранд приезжал в Москву больше 30 раз. У нас ему, как руководителю стыковочного проекта от фирмы «Роквелл», действительно было, что делать. Для нас дел в Америке было, пожалуй, не меньше. Действительно, мне и другим специалистам пришлось много летать через океан, особенно на начальном этапе. В 1994 году, когда начала разворачиваться программа МКС «Альфа» и поездки участились, руководство ввело заграничный лимит, ограничив интегральную продолжительность командировок сутками в течение года, включая дни приезда и отъезда. За этим режимом наладили строгий учет прямо по штампам паспортного контроля в аэропорту «Шереметьево-2». В середине очень насыщенного 1995 года я исчерпал свой лимит. Все остальное, дела — не дела, стало уже неважным.

Экономика первична, как вдалбливали в наши головы всю жизнь при социализме. При социализме большая часть трудящихся жила в бедности, после 1991 года честные россияне стали получать и даже не получать нищенскую зарплату. Это относилось даже к научно–технической элите, к уникальным космическим специалистам: начальникам отделов и отделений, даже заместителям генерального конструктора. Исключение составляли, пожалуй, лишь те, кто имел прямой доступ к так называемой коммерции, а большинство из них относилось к окружению президента. Нашей зарплаты хватало лишь на то, чтобы покрыть самые насущные расходы: оплатить коммунальные

услуги (квартплату, электричество и т. п., за гараж, за дачу), покупать еду, иногда ездить на автомобиле, приобретая бензин почти по мировым ценам.

Для большинства наших специалистов, связанных с международным сотрудничеством, единственным дополнительным доходом, возможностью поправить бюджет, являлись заграничные поездки. Даже получая в день около $60, человек из недельной командировки привозил почти 500 «зеленых», что превышало месячную зарплату начальника отделения, со всеми ее надбавками. А тут еще Америка или Европа, бесплатное путешествие, западный сервис, интересная компания и работа. Было к чему стремиться и добиваться этого.

Двадцать лет назад мы все были бедными, но все?таки не нищими. Нас всех, почти всех, в пределах прямой видимости выравнивала советская власть, которая всеми ее органами и институтами зорко следила за тем, чтобы ни у кого не появился лишний, левый доход, парткомы твердо стояли на страже классовых интересов. Привилегии имели только «слуги народа». Тогда заграничные поездки были для наших простых советских людей чем?то вроде полетов в космос, почти на Луну.

Тогда выездных космических специалистов, тех, которым приходилось ездить за рубеж, было очень мало. Пилотируемая космонавтика давала некоторые отдушины не только для космонавтов, но иногда и для ее создателей. Теперь наши экономические основы пошатнулись. Как?то, уже в 1996 году, находясь на заседании при проведении так называемого «Пи Ди Ар» [PDR — preliminary design review — предварительное рассмотрение конструкций] по европейскому манипулятору ERA в Центре ЕКА в Голландии, я сказал своему соседу справа В. Живоглотову: «Смотри, Всеволод, слева от меня сидит европейский космический специалист: он получает раз в 10 с гаком больше меня, а ответственности у него раз в 10 с еще большим гаком меньше. И это называется международной кооперацией и интеграцией космической технологии после окончания холодной войны в самом конце XX века, на вершине развития человеческой цивилизации».

Надо отдать должное нашим зарубежным коллегам, они в целом неплохо заботились о нас. Можно сказать, привилегированные условия были созданы для моих командированных специалистов на фирме «Роквелл», а также в голландской — «Фоккер Спейс». Мы тоже старались, как могли, их не подводить.

Хорошо понимая общую ситуацию и положение трудящихся, я всячески стремился к тому, чтобы по возможности больше моих

людей побывало за границей, особенно стараясь позаботиться о своих ветеранах, которые вместе со мной создавали наши космические системы, отдали им силы и талант, фактически — всю жизнь.

Почему же так нещадно вытравливало из списков для поездки за рубеж работников РКК «Энергия» его высшее руководство? Как бы не заработали слишком много, не разбогатели, что ли? Советская философия, идеология, политика — эта концентрированная экономика оставалась почему?то неистребимой. Генеральная линия Политбюро продолжала действовать и управлять рабочим классом, трудящимися, которые должны работать, подчиняться и не высовываться, а знать свое место, свои обязанности. Только им, «членам», было доступно все в прошлом, а теперь и подавно. Все ограничения и контроль оказались демонтированными вместе с партией и социализмом, страху не стало.

Таковы экономические основы заграничной политики руководства и вытекавшей из нее нашей деятельности, можно сказать, экономической базы, а, как известно из марксистской диалектики, экономика первична.

Все эти годы особенно доставалось известным людям, многим заместителям генерального, почти всем начальникам отделений, многим активным начальникам отделов, всем тем, кто являлся носителем золотого опыта космической техники, и на которых продолжалось держаться очень многое в те годы. В РКК «Энергия» все заграничные списки подписывались только лично президентом, даже во время его командировок или коротких отпусков его первым замам, как правило, не давалось полномочий подписывать выездные бумаги. Надзор за всеми, за количеством командировочных и продолжительностью командировок соблюдался строгий и постоянный.

Социализм — это учет! Эта формула продолжала работать и после его конца.

Наоборот, чтобы поощрять своих, непосредственное окружение, формировались специальные, элитные выездные бригады. Их состав совершенно уникален, и я не могу удержаться, чтобы, не забежав вперед, более подробно не рассказать о том, как меня приглашали на первый пуск Спейс Шаттла на мыс Канаверал в июле 1995 года, два месяца спустя после несостоявшейся поездки в Хьюстон.

Мне позвонил Д. Хамилтон и сказал, что НАСА решило пригласить меня на пуск, на мыс, в Космический центр Кеннеди (КЦК). Американцы посчитали уместным немного дополнить список, который они получили в качестве предложения от НПО

«Энергия». Дэвид прислал мне копию этого любопытного документа. Когда я писал эти строки, меня так и подмывало привести его целиком, но все?таки решил, не делать этого. После фамилий 6 мужчин и 5 женщин мое имя стояло последним. Тогда, еще по наивности, я полагал, что в тот раз генеральный возьмет меня с собой, и даже пообещал А. Козеевой, нашему «министру» финансов, рассказать интересные детали об американском полигоне, о знаменитом «Спейс–Центре». Наивность, как и дурость, безгранична, мои боссы даже не сказали мне об этом приглашении.

Мне, конечно, хотелось посмотреть хотя бы один раз, как взлетает Спейс Шаттл, тем более — «Атлантис» с нашей системой стыковки, с АПАС-89 на борту. Помню, однако, что я даже не очень расстроился, было гораздо важнее то, что в июне мне дали «добро» лететь в Хьюстон, в американский ЦУП, и тоже впервые участвовать, оказывать поддержку международной космической миссии со стыковкой Спейс Шаттла с нашим орбитальным комплексом «Мир».

Во всей этой деятельности проявлялась классовая солидарность и классовое сознание, как бы в очередной раз объяснила нам марксистская наука.

За первой миссией последовали другие, со всеми предполетными и послеполетными этапами, с подготовкой и запусками, управлением и послеполетными отчетами. Менялись названия и индексы: за номером STS-71 последовала вторая миссия STS-74 с новым стыковочным отсеком и другой аппаратурой, за ним — полет STS-76 с его аномальной стыковкой, но подход к нам оставался прежним, политика и руководящие указания повторялись. Мы мыслили и переживали, жили и работали по–разному, находясь на разных берегах, руководствуясь разными классовыми интересами.

Потому?то, наверное, так быстро и рухнула советская власть. Она переродилась, а ее предали перерожденцы — класс номенклатуры. А какой срок отмерен нынешнему режиму?

## 4.20 Май–июль 1995: Переконфигурация

Но сегодня другой
По канату идет.
Тонкий шнур под ногой
Упадет, пропадет.
Но зачем?то ему
Тоже нужно пройти
Четыре четверти пути.

*В. Высоцкий*

Первую половину 1995 года мы жили, готовясь к переконфигурации ОК «Мир». Это было необходимо, чтобы обеспечить стыковку со Спейс Шаттлом. Без этой перестройки американскому Орбитеру было невозможно причалить к российскому «Миру». Я понимал, что космическая перестройка будет трудной, почти такой же сложной, как на Земле. Однако в очередной раз реальная жизнь оказалась непредсказуемой, не такой, как представлялось. Трудности превзошли все ожидания. Но, в отличие от нашей многострадальной страны, орбитальная перестройка, в конце концов, имела успех, она состоялась.

Дорога к этому успеху оказалась трудной, события конца весны — начала лета 1995 стоят того, чтобы их описать подробно.

Самый важный этап медленно, но неумолимо приближался. Начало работ там, на орбите, сначала намечали на конец апреля. Однако и этого не получилось. Сработала какая?то сверхсильная инерция, похоже, пришедшая откуда?то из нашего советского прошлого, — в те времена почти никогда не проводили большие и важные работы в первую декаду мая, между Первым мая и Днем Победы. Несмотря на массовое уныние и пессимизм в народе, приверженность к этому особому периоду нашего славного прошлого осталась. Как всегда, каждый отмечал праздники (в том году 50–летие Победы) по–своему, а все вместе — тоже.

На орбите возникли свои проблемы, в дополнение к техническим добавились человеческие, медицинские. Еще в начале апреля, занимаясь очередным ремонтом, Г. Стрекалов, залезая за обшивку станции, уколол руку контровочной проволокой. Этот, казалось бы, мелкий инцидент чуть не обернулся настоящей катастрофой и лишний раз продемонстрировал, насколько хрупкой была вся наша программа, как она зависела от случайностей, от видимых и

непредвиденных опасностей.

У Стрекалова уколотую руку разнесло: началось кожное и внутреннее воспаление. Мне вспомнилось жаркое лето 1974 года и моя распухшая нога, зараженная инфекцией из того, непривычного техасского окружения. Сначала мне сказали тогда, что произошел рецидив кожного заболевания, и я еще пошутил, вспомнив притчу о враче–дерматологе, который так объяснял причину выбора своей специализации: пациенты–кожники не вызывают врача по ночам, почти никогда не умирают и никогда полностью не выздоравливают.

На этот раз все оборачивалось гораздо серьезнее. Вскоре всем стало совсем не до шуток: с такой рукой нечего было думать не только о работе в открытом космосе, в скафандре, — впору было прерывать экспедицию и спускаться на Землю. Даже если бы экипаж сохранил способность летать, поддерживая сносное состояние внутри станции, это полностью нарушало основную программу. Только внекорабельная деятельность (ВКД) позволяла выполнить запланированную стыковку. Требовалось осуществить несколько интенсивных выходов в открытый космос двух российских членов экипажа, чтобы выполнить тяжелую, беспрецедентную по сложности и объему работу. В этой части третий американский член экипажа мало чем мог помочь.

Хотя, нет, он помог — правда, с другой, неожиданной стороны.

Американские космические медики снабдили Н. Тагарда добротным запасом лекарств, включив в него эффективные антибиотики. Г. Стрекалов съел из его и своей аптечки все, что можно, все, что, казалось, могло помочь. Земля, бывшая Страна Советов, помогала, чем могла, давала советы и рекомендации.

Благодаря общим усилиям ко Дню Победы советские космонавты, включая ветерана, родившегося в канун Войны, были в строю, готовые выполнить задачу, как бы сказали раньше: «готовы выполнить любое задание партии и правительства».

В конце апреля Семёнов подписал приказ, который обязывал всех руководителей взять под личный контроль выполнение графика работ:

1) по четырем ВКД по переносу солнечной батареи МСБ с «Кристалла» на «Квант»;

2) по стыковке нового модуля «Спектр»;

3) по четырем перестыковкам модулей «Кристалл» и «Спектр»;

4) по стыковке и совместному полету Спейс Шаттла STS-71 со станцией;

5) по видеосъемке «Мира» и Орбитера при их расстыковке.

Приказ обязывал «длительные командировки и отпуска указанных специалистов в период работ на станции «Мир» отменить».

Меня устраивал такой график работ. Стало ясно, что межпраздничный период по старой традиции выдался почти «мертвым», поэтому я договорился с руководством о том, чтобы использовать оставшиеся от предыдущего отпуска дни и окончательно решил слетать в Америку, чтобы получить почетный диплом действительного члена (Fellow) американского AIAA (Института аэронавтики и астронавтики). Я оказался первым русским, удостоенным такого высокого звания.

Вернувшись в Москву и проведя День Победы дома, наблюдая по телевизору парад каких?то очень постаревших ветеранов, вымученно маршировавших с равнением, как всегда, направо. Я — тоже ветеран космоса — был готов, чем мог, помочь другому ветерану–космонавту и его молодому коллеге сделать все, чтобы как надо собрать на орбите ту единственную конфигурацию, которая обеспечивала стыковку «Атлантиса» к ОК «Мир».

Такова была главная задача в этот период. Она состояла из складывания и переноса наших многоразовых МСБ, из нескольких стыковок и перестыковок, включая стыковку нового модуля «Спектр», с установленной на нем модернизированной системой перестыковки — АСПр. Модуль, уже практически готовый к пуску, стоял на Байконуре, с ним проводились заключительные операции. Пока я получал поздравления в Вашингтоне и Принстоне, на космодроме состоялось заседание техруководства по готовности к заправке. Не найдя меня, туда послали В. Живоглотова, а мне на всякий случай выписали командировочное удостоверение с 11 мая. Отлет несколько раз переносился, а 13 мая стало известно, что Ю. Семёнов, всегда лично корректировавший списки отлетавших с ним на полигон, на этот раз исключил большинство системщиков. Это было правильное решение, ситуация складывалась необычно сложная, и тут уже было не до предстартового ритуала, каким бы важным он ни казался. Уж мне?то остаться в Москве и работать в ЦУПе было гораздо важнее.

Первый выход состоялся 17 мая, рано утром. Началась майская эпопея белых и серых, светлых и почти светлых ночей и дней.

За бортом станции космонавты работали, пожалуй, слишком медленно, но уверенно. Работа пополам с затяжными переходами продвигалась «от восхода до заката», на свету — около 50 минут, затем на 40 минут наступала орбитальная ночь и делать там, наверху, было практически нечего. Приходилось все время

помнить о безопасности, не дай Бог потерять страховочный фал. Связь между «Миром» и ЦУПом поддерживалась в течение еще более коротких промежутков, прерываясь от зоны до зоны. Спутниковая система через нашу ОНА (остронаправленная антенна) тоже работала от случая к случаю. То приходилось экономить электроэнергию, то управление ориентацией станцией давало сбои, то мешало вообще неизвестно что.

Как и рассчитывали, очень помогала грузовая стрела, вдоль которой перемещались космонавты, почти как в лесу по лежневой, бревенчатой дороге. Этот маршрут не раз опробовали предыдущие экипажи. Наконец, пришла пора использовать стрелу по прямому назначению, ведь мы сконструировали ее как раз для того, чтобы перенести солнечные батареи — МСБ. Когда стрелу запустили в космос, ее стали назвать космическим краном, и время для этого крана, наконец, пришло.

Однако путь к этой конечной операции был еще очень длинный, в прямом и в переносном смысле: сначала требовалось сложить 15–метровую МСБ, сделать ее транспортабельной. Конструкцию и эту операцию задумали, замыслили и отработали на Земле 5 лет назад вместе со всеми механизмами, электрическими разъемами и такелажными приспособлениями. Все эти элементы находились в открытом космосе уже в течение 5 лет, до сих пор ни у нас, да и ни у кого другого в мире не было подобного опыта. У нас, русских, и у А. Загребельного, прибывшего к нам из Киева, оставались сомнения, а как она там, незащищенная, поведет себя после такого хранения.

Преодолев 30 метров «всего» за 3 часа, космонавты, пролетевшие за это время вместе со станцией почти 100 000 километров, наконец, добрались до рабочего места и приготовились к основной операции. Наш первый американский космонавт тоже подготовился, заняв место за пультом управления МСБ.

Осенью 1994 года мы специально доработали управление МСБ, введя так называемый пошаговый режим. Разработав и испытав на Земле систему, мы еще в сентябре направили на орбиту дополнительные электрические кабели, а космонавты собрали все там, наверху, и провели тесты. Модифицированная система позволяла складывать ферму пошагово: каждая команда инициировала один шаг, длиной около 1 метра. Такой режим облегчал космонавтам поддерживать контроль за работой механизмов, а если требовалось — подправлять укладку панелей в контейнер.

То, что удалось сделать космонавтам 17 мая в ходе ВКД, подтвердило стратегию и эффективность операций. В конце,

когда время уже поджимало, космонавтам все же удалось сложить батарею почти полностью, лишь немного не дотянув до концевика. Хотя это обстоятельство заставило нас провести дополнительные испытания на Земле в порядке подготовки к следующему выходу, но это лишь для того, чтобы быть уверенным в завтрашнем дне: таковым был подход, который делал космическую технику по–настоящему надежной. Возвращение «домой» по проложенному маршруту, как и ожидалось, прошло значительно быстрее, без приключений. Об этом мы узнали, когда возобновилась связь. Услышав доклад космонавтов из шлюзовой камеры, все, включая медиков, в очередной раз вздохнули с облегчением. Земля и космос поддерживали двухстороннюю человеческую связь.

Через день, отведенный для отдыха, 19 мая космонавты снова вышли в открытый космос, чтобы перенести МСБ с «Кристалла» на «Квант». Как и в первый раз, продвижение туда шло медленно, часть времени потеряли, когда пришлось удлинять стрелу космического крана, не рассчитав это заранее. Снова орбитальная смена дня и ночи через каждые полтора часа, снова прерывистая связь, снова экономия электроэнергии и работа без телевидения, новые волнения медиков и наши переживания: успеют — не успеют, справятся с замками фиксации на новом месте или нет. Накануне эту последнюю операцию переноса мы также отрабатывали еще раз на Земле, в нашем сборочном цехе на макетах. После этого мы сами неплохо представляли обстановку в целом, хотя и не были там, в космосе.

Там, наверху, удалось сделать не все, что было запланировано. С чем удалось справиться космонавтам за эти несколько орбитальных дней и ночей, так это перебросить 500–килограммовую батарею на новое место, привязав ее поблизости от нового места назначения. Несмотря ни на что, это был большой успех: перебросить 500–киллограмовую массу вместе с космонавтом на такой длинной стреле было делом нелегким, и все мы на Земле и в космосе с тревогой ждали этой операции. Два с лишним месяца спустя, когда мы встретились с Г. Стрекаловым уже на нашей земной дачной «Орбите», он рассказывал мне о тех ощущениях, которые испытывал во время этого космического кульбита. Это было почти сальто–мортале, и не под цирковым куполом на высоте каких?нибудь 10 метров, а под всем небосводом на высоте 400 километров, в безвоздушном пространстве, в невесомости, между небом и Землей. По нашей рекомендации космонавты приняли все меры предосторожности; командир корабля В. Дежуров, выполнявший роль оператора крана и находившийся у основания стрелы, очень плавно вращал

ручку привода. Сам Геннадий перебрался поближе к середине стрелы, тем не менее почти тонная конструкция раскачивалась с амплитудой в два–три метра. Нет, не напрасно все мы тревожились за целостность механизмов и безопасность экипажа.

И на этот раз все, слава Богу, обошлось.

На следующий день, 20 мая, как и планировалось, стартовала ракета «Протон» с модулем «Спектр». Удача сопутствовала нам, ракеты продолжали взлетать, а новый модуль «смотрелся» хорошо, все системы работали нормально. Еще через день, 22 мая — снова в открытый космос, ВКД-3. Те же трудности наверху, волнения и советы внизу, у нас в ЦУПе. МСБ встала на место без дополнительных проблем. На этот раз по команде с Земли инициировали ее повторное развертывание уже на новом месте, как оказалось — не последнем в ее космической миссии. В заключение, под конец выхода в открытый космос, снова в цейтноте, успели сложить вторую МСБ, оставшуюся на «Кристалле», только частично, всего на десять метров — в расчете на то, что оставшиеся пять не помешают перестыковке этого модуля.

Таким образом, мы почти подготовились к следующему важнейшему этапу по переконфигурации станции, первой из четырех запланированных перестыковок. Следующий этап начался 23 мая с расстыковки грузового «Прогресса», который освободил осевой причал, известный у нас под индексом «-Х», для модуля «Спектр», продолжавшего автономный полет. Однако до его стыковки было еще далеко. Через этот причал предстояло перешагнуть модулю «Кристалл», над которым мы все так хлопотали последнюю неделю. Для того чтобы выполнить эту операцию, требовалось два раза перестыковаться при помощи системы АСПр с нашим манипулятором, «лапой», первый раз отработавшей как часовой механизм свои 60 минут пять лет назад, в начале июня 1990 года.

Между двумя перестыковками, состоявшимися 27 и 30 мая, вклинился еще один выход — ВКД-4, для того чтобы перенести единственную конус–крышку с бокового причала «—Z», который освободился от «Кристалла», на «—Y», куда этот модуль направлялся, на временный, промежуточный причал. Только разгерметизировав ПхО (переходной отсек), можно было поменять эти крышки местами. Такая чисто космическая процедура была задумана нашими проектантами еще в 1985 году, во время аварийной переделки станции. «Кристаллу», этому модулю–путешественнику предстояло еще раз побывать на этом осевом «—Х» причале, для того чтобы встретить там американский Орбитер «Атлантис», и только после этого

окончательно перестыковаться на предназначенное ему место, снова на ось «—Z». Однако путь этот снова стал долгим и в очередной раз непростым.

Переконфигурация «Кристалла» началась с того, что еще во время первой перестыковки космонавты сообщили о соударениях двух модулей. Сначала коснулась расположенная на торце антенна радиолокатора, а затем два раза ударились друг о друга силовые шпангоуты. Мы на Земле не видели и не знали этого, зона связи наших съежившихся НИПов заканчивалась через 20 минут после начала перестыковки. Как и несколько лет назад, процесс прерывался для нас на Земле больше чем на час. В эти промежутки мы не знали совершенно ничего о том, что творилось там, на орбите, далеко за горизонтом, на другой невидимой половине глобуса. Оставалось только ходить из угла в угол, как часовым, стараясь не думать ни о чем — ни о стыковке, ни о перестыковках, а только о том, что внушало надежду на удачу. В назначенное время, когда светящаяся точка, отображавшая орбитальный «Мир», на большой карте мирового масштаба медленно, но неизменно подползала к границам зоны самых западных НИПов, мы снова были у мониторов и впивались взглядом в пустые телеметрические строчки. Вот, наконец, они побежали, наполняясь содержанием: ЛПШ — 448 мм, ДОГ — обжат, и еще, и еще, все, что говорило о том, что перестыковка и стыковка завершены. Ура, и ликованию нет предела.

Всего за этот период мы пережили 5 таких перестыковок: две — в мае, две — в июне и одну — в июле. Все они были трудные, и каждый раз возникало что?то новое.

Ночь и раннее–раннее утро 30 мая, 2 часа ночи, перестыковка прошла со скрипом, как записано в моем лаконичном дневнике. В отличие от предыдущих операций тогда мы пошли на риск и оставили работающей систему ориентации солнечных батарей (СОСБ), хотя это грозило дополнительными возмущениями и перегрузками манипулятора. Другого выхода практически не было, еще более опасным было «схватить U–минимум», т. е. получить минимальное напряжение на шинах электропитания. Тогда остановилось бы всё. В 3ч. 30м. доклад экипажа, они опять доложили об ударах и скрипе. Но это уже эмоции, «Кристалл» стоял «на боку», и все выглядело в порядке. Как позже оказалось — не всё. Не дождавшись проверок, я уехал к себе, на дачную «Орбиту», она была ближе и надежнее.

В 11 постучали в дверь, это — Марина, жена космонавта Аксенова, пришла сказать, что звонила моя дочь и просила срочно связаться. Я понял: что?то не ладно. Оказалось, что меня срочно искал В. Благов, потому что потек стык между

«Кристаллом» и боковым причалом.

Полдня разбирались в подробностях, а главное — как всегда: что делать? Стали готовиться к испытаниям и разрабатывать мероприятия, как выправить дефект. Почему?то я вспоминал, как меня спрашивал пятилетний сын в трудную минуту: «Что будем делать с разбитым арбузом?» На этот раз он не разбился.

На следующий день с самого утра пришлось докладывать генеральному. Сначала подвели итоги: пока катастрофы нет, «теряли» только 1 мм (давления ртутного столба) в сутки. Это — немало, но прожить до следующей перестыковки «Кристалла» можно, по плану это — через 10 дней.

Следующий день — 1 июня, начало лета. В 5 утра — стыковка «Спектра», уже совсем светло, все шло как по маслу, лучше, чем в старые добрые времена, когда несколько лет назад стыковали «Квант», «Квант-2» и «Кристалл». Те три первых модуля шли с трудом, с боями. Все?таки что?то нам помогало, поддерживало в трудные дни и ночи: сближение, точное касание, сцепка, пошло стягивание. Нам, стыковщикам, даже хватило зоны, чтобы получить полную информацию о завершении этой операции. «Режим ССВП выполнен» — такое случалось нечасто.

Все были довольны, особенно филевцы и харьковчане. Они всем скопом покинули ЦУП, чтобы отметить успех.

Нам было не до праздника, вечером — очередное складывание, вторая МСБ, тут еще Семенов дал дополнительное поручение: разобраться с ЦНИИМаш по поводу заключения по нагрузкам. Приняв это на первый взгляд небольшое поручение, я даже не предполагал, сколько хлопот нам причинит эта разборка, сколько нервотрепки и разочарований она принесет с собой.

Вторая половина того дня, 1 июня, по старому социалистическому календарю — дня защиты детей, а теперь — беззащитных взрослых, выдался таким же насыщенным, как и раннее утро. В 5 часов вечера мы снова в ЦУПе. На удивление, там совсем не осталось руководителей: президент со свитой на следующий день улетал на Байконур, там праздновали 40–летие космодрома, Рюмин — где?то в Америке, Соловьев с Благовым отдыхали.

По этому случаю мне даже досталось место руководителя полета, а командовал в тот вечер СРП (сменный руководитель полета) В. Данковцев, ветеран ЭПАСа. Мы помогали ему вместе с Ю. Григорьевым, который время от времени звонил и докладывал Зеленщикову и Семёнову на полигон.

В отличие от операции с первой МСБ, эту батарею приходилось складывать без помощи космонавтов. Экипаж оставался внутри станции и наблюдал за процессом «из

космического окошка», из иллюминатора. Мы тоже надеялись что?то увидеть: нам обещали живое телевидение, через спутник СР. Мы очень боялись неправильного складывания: панели могли не войти в контейнер, образуя гармошку. Однако телевидения мы снова не получили, оставалось слушать только то, что нам сообщали космонавты. В целом вести были неплохими: вторая МСБ вела себя прилично и, похоже, не очень нуждалась в посторонней помощи. Оставался лишь открытым вопрос, на сколько она способна сложиться, пока не начнет собираться в гармошку. Я все?таки решил перестраховаться: идем только до 5 метров, дальше опасно. Проектанты нервничали, у них до сих пор нет надежной модели, которая давала бы полную картину движения модулей при перестыковке и показывала бы какие элементы могли касаться друг друга.

Завершив, таким образом, космическую операцию, мы приняли почти волевое решение о том, что при следующих перестыковках модулей «Спектр» и «Кристалл» 5–метровая МСБ не коснется других элементов конструкции. Однако, похоже, что это бумажное решение до конца никого не успокоило. Подписывая этот документ, я невольно вспоминал размолвку с Л. Горшковым, который настаивал на том, чтобы использовать нашу упрощенную динамическую модель для оценки возможного соударения. Имея в составе проектных подразделений столько специалистов, владевших компьютерной графикой, они за 9 месяцев не смогли ничего сделать, и это за все то время, пока из? за их ошибки мы переделывали отработанную систему! Нет, мне этого было не понять, эту голубую, но жидкую кровь. При моделировании перестыковки по ЦУПовской методике стало ясно, что заклинить все?таки не должно.

В тот вечер мне даже пришлось поговорить с экипажем, давая рекомендации о том, на что обращать внимание при складывании панелей. Там, наверху, похоже, командовал Г. Стрекалов, мой сосед. Я доложил ему о том, что у нас, на дачной «Орбите», все в порядке и что все его ждут и болеют за него.

Когда через пару часов я вернулся на дачу, то прямо на въезде встретил Лиду Стрекалову и передал ей совсем свежий привет от мужа. Она выглядела очень расстроенной и жаловалась на то, что В. Рюмин на Геннадия «катит баллон». Я, как мог, успокаивал ее: «Нет, Лида, это не так, он, может, и двигался где? то не очень быстро, но делал все правильно». Старый конь борозды не испортит, как говорит русская пословица. Главную задачу в открытом космосе они выполнили.

Так говорил я в тот вечер на земной «Орбите».

На следующий вечер назначили перестыковку «Спектра». Все?

таки я решил заехать к себе пораньше, с самого утра, чтобы сделать оперативные дела, а после обеда устроить себе что?то вроде сиесты. Однако отдохнуть в тот день так и не удалось. В общей сложности, этот день, 2 июня, стал, пожалуй, самым длинным и трудным, заполненным многими мелкими делами и одним самым главным и ответственным. Перестыковка осложнялась очередным «U–минимумом», при котором на борту отключалось электричество, а потеря ориентации еще существенно больше усугубила бы положение с электроэнергией: неориентированная станция не могла правильно выставить свои СБ на Солнце. Получался почти замкнутый круг, а тут еще компьютер сбоил, тоже в очередной раз.

Президент с командой улетел на юбилей Байконура, а мы остались тут с общими проблемами.

Их всегда хватало, этих проблем, новых и застарелых, — как укрепить руководство одного из отделов. В середине того тяжелого дня я подписал распоряжение по отделению, назначив своего «освобожденного» зама В. Павлова исполнять обязанности начальника отдела, который два с половиной года назад бросил Э. Беликов. За все это время мне так и не удалось найти достойной замены. Ничего лучшего я не смог придумать. Штатный зам В. Волошин собирался в КЦК, а я не мог тогда знать, что жить ему оставалось только полгода.

Остаток дня прошел на телефонной связи с ЦУПом: В. Благов все же советовал к вечеру заехать, хотя, по его словам, надежды восстановить энергетику на орбите и подготовиться к перестыковке практически не было. Все?таки я послал свою стыковочную и перестыковочную команды к вечеру в ЦУП — на всякий случай.

Рабочий день, а с ним и неделя, заканчивались, и у меня в голове почему?то крутилась популярная американская аббревиатура — TGIF (Thanks God it's Friday), обозначающая: «Спасибо Богу, сегодня пятница».

К семи часам вечера я приехал в ЦУП, где уже собрались специалисты и «остатки» руководства: В. Соловьев, В. Благов, О. Бабков, Ю. Григорьев. В течение двух витков обсуждали возможные варианты, анализируя поступающую сверху информацию. Она оставалась неутешительной: запаса «ампер–часов» было совсем мало. Самое опасное заключалось в том, что если манипулятор зависнет, то это конец: остатки электроэнергии растают, прежде чем удастся что?либо предпринять. Ведь 150 ампер–часов — это каких?то пять часов жизни модуля, а зависшая на манипуляторе связка практически неуправляема и долго существовать на орбите не сможет. Тогда впору спускаться на

Землю, тогда действительно конец.

Уже 10 часов вечера, советоваться больше не с кем. Н. Зеленщиков пару раз звонил с полигона, там уже полночь, они на два часа восточнее. Потом и эти звонки прекратились. Решение надо принимать здесь: все?таки решаться или переносить на завтрашний вечер. Завтра суббота, но не это, конечно, главное, через день может быть еще хуже. Очередной сеанс связи, 10 часов 30 минут: руководитель группы анализа (ГА) Ю. П. Антошечкин докладывал о текущих ампер–часах. В 23.00 договорились о том, что со 150 ампер–часами пойдем ва–банк.

Полночь, наступило 3 июня. Мы — в главном зале. «Ну, как там?» — почти кричит Соловьев в другой конец Антошечкину, не пользуясь циркуляром. «Сейчас доложу», — еще через пару минут ответ готов: «145 ампер -часов». Окончательное решение принимает руководитель полета (РП): «Вперед!»

Бегу к своим по рабочей лестнице наверх, в малый зал, в комнату 208, откуда управляют модулем. Сменный Волченков нервничает, они не готовы, один НИП приходится пропускать, так быстро передать команду не удалось. Потеряли еще 7 минут из того драгоценного времени, когда мы — в зоне и получали телеметрию. Наконец команда выдана, процесс пошел, начали двигаться: разведение, захват манипулятором, и все, полусвязка модулей «скрылась за горизонтом».

Очередной час ожидания: снова ходил туда–сюда, взад и вперед, к Благову и Соловьеву, держа my fingers crossed (два пальца скрещенными), как учили меня американцы (а вдруг поможет?). Наконец, время возвращаться, к 1 часу 30–ти мы снова наверху, снова полупустые экраны мониторов, и вот он, сначала любимый ЛПШ — 448 миллиметров и все остальные параметры подтверждают стыковку к боковому причалу… Снова победа!

Внизу все поздравляют друг друга, в первую очередь нас, стыковщиков, только Горшков оставался сдержанным.

На несколько дней наступила передышка.

К концу следующей недели, опять в пятницу 9 июня, начали подготовку к последней перестыковке «Кристалла» на осевой причал «-Х». Опять те же проблемы: мало электричества и опасения зацепиться сложенной только до 5 метров МСБ. Опять анализировали и спорили, в конце концов, решили перестраховаться, сложив батарею еще на пару метров. Разъехались поздно, до завтра.

В субботу, 10 июня, ситуация оказалась почти та же самой, что и неделю назад. Проектанты считали ее даже хуже, им хотелось бы иметь и на «Кристалле» доработанный манипулятор; модифицированная косая траектория переноса более

благоприятна: зазоры между выступающими элементами — больше, но мы еще не научились дорабатывать свою робототехнику прямо там, на космической орбите.

Половина десятого вечера: все?таки чуть пораньше, чем неделю назад, но те же 150 ампер–часов и снова «Вперед!». Четвертая перестыковка: опять в комнате 208, опять контролировали работу только в самом начале. На этот раз сбоила еще и телеметрия, Е. Панин не выдерживает, у него нервы на пределе, его привезли в ЦУП прямо из больницы. По телеметрии — манипулятор стоит: похоже, зацепились. Я, как мог, старался его успокоить: «Смотри, показания противоречивы», — сам сомневаясь в том, что говорил. И снова час ожидания, и снова сначала пустые, как глазницы, мониторы, и снова ЛПШ, и снова победа — «одна на всех, мы за ценой не постоим».

Время 22 часа 59 минут. Надо остаться еще на один виток, потому что неизвестно, герметичен ли осевой стык. Полпервого ночи, он герметичен. Можно возвращаться на свою земную орбиту.

Наступило воскресенье. Мы были готовы к приему американского Спейс Шаттла. До стыковки оставалось 15 дней.

## 4.21 Двадцать лет спустя: Новая миссия

Первоначально полет Спейс Шаттла к ОС «Мир» планировался на конец мая. Когда подготовка модуля «Спектр» к пуску начала затягиваться, стало ясно, что совместный полет мог состояться не ранее начала июня. Осложнения с перестройкой на орбите еще дальше отодвинули дату новой интернациональной миссии. Только в середине июня, когда почти все было готово, казалось, что остались последние формальности. Но и после того, как требуемая конфигурация на орбите сформировалась, технические проблемы продолжали напрягать всех, кто готовил долгожданную стыковку и другие совместные операции в космосе. Но не только это.

Многое изменилось за 20 лет. Окружение стало жестче, в целом — профессиональнее. Специалисты сделали свое дело. Забегая вперед, можно сказать, что полет прошел без неожиданностей, без эксцессов. Астронавты, главные операторы космического рандеву и стыковки, продемонстрировали высокую выучку. Наша техника тоже не подвела. Никто не восхищался звездными братьями, как в старые добрые времена. Все считалось открытым, ореол секретности исчез, а с ним в большой мере пропал интерес извне. Пресса, допущенная в ЦУП, стала его принадлежностью, они задавали почти профессиональные вопросы. Отсутствие происшествий и сенсаций превратило миссию в почти рядовое событие. Это было хорошо, но обидно. Приходилось довольствоваться внутренними эмоциями. Нет, все? таки мы ликовали. Это было событие, и оно открывало новую эру в космосе.

После последней перестыковки, в субботу, 10 июня, и связанных с ней дел и переживаний мы вроде бы вздохнули свободно, желая немного расслабиться. Однако это продолжалось недолго. Времени хватило лишь на то, чтобы перевести дух. Последовавшие события и хлопоты снова заставили испытать уже привычный для нас напряг: и поспорить, и побегать, поработать головой и ногами, почти как в футболе и в науке.

Началось с того, что потек стык «Кристалла» на боковом причале после его перестыковки на «-Z»! Эта операция, как и все важное и неважное, что делалось в эти длинные июньские дни и короткие ночи, проходила непросто. В хлопотах дни бежали быстро, заполненные работой. Нам не пришлось томиться в ожидании своего звездного часа, нам все время было некогда. В связи с негерметичностью я снова вспомнил осень 1977 года, когда после неудачной стыковки «Союза-16» мы готовились к

самому худшему. Тогда мы были готовы к ремонту стыковочного агрегата на «Салюте-6» в космосе на случай, если бы обнаружились большие утечки воздуха через стык. В тот раз повреждений не обнаружили, стык оказался полностью герметичным. Теперь утечка стала реальной, хотя и сравнительно небольшой: за сутки давление падало приблизительно на 1/1000 атмосферы. Не так уж и мало: это составляло около 1 килограмма воздуха, такого дорогого в безвоздушном космическом пространстве.

Сначала нам удалось воспроизвести такую же утечку в стыке, как в космосе. Затем, вспомнив дела 18–летней давности, мы предложили метод нанесения специального герметика в стык со стороны переходного туннеля. При активной помощи наших материаловедов мы оперативно отработали способ, как замазать космическую щель. Тогда не обошлось без ревности и конкуренции вокруг будущих заслуг, но, несмотря на интриги, специальная упаковка с герметикой улетела сначала в Америку, а еще через несколько дней — в космос на Спейс Шаттле. Забегая вперед, надо сказать, что после еще двух перестыковок: на ось «-Х» для приема Спейс Шаттла и назад — «на бок» (на ось «—Y») после его ухода стык оказался снова герметичным, посторонний предмет, еще один НЛО, исчез в безграничном космосе, так что лавры не достались никому.

Когда снова стало казаться, что все неприятности позади, возникла дополнительная проблема. На этот раз ее создали искусственно, кто?то решал свои задачи, преследовал свои интересы, страхуясь от возможных неприятностей. Однако она стоила мне и моим товарищам почти недельных дополнительных хлопот. Началось с того, что после перестыковки 10 июня еще в ЦУПе Семёнов дал указание о том, чтобы уладить дела с заключением ЦНИИмаша по прочности станции, по ее стыку с американцами. Меня об этом предупредили заранее. Как часто случалось в прошлом, из, казалось бы, небольшого «облачка», вроде бы ничего серьезного не предвещавшего, разыгралась непогода, чуть было не переросшая в бумажную бурю в стакане воды.

Новые люди пришли к руководству отделением прочности ЦНИИмаша. Наш головной институт являлся по–прежнему законодателем норм прочности и главным наблюдателем за их соблюдением. Они неплохо маневрировали в новых хитросплетениях этой старомодной инженерной дисциплины. Жизнь заставила перестраиваться и настраивала на выживание, на поиски денег дополнительно к тем жалким средствам, которые выделяло РКА. Формула: сумма деловых качеств и демагогии —

величина постоянная усиливалась этими мощными экономическими факторами, работавшими существенно эффективнее, чем все остальные мотивы человеческого поведения. Это старое правило как нельзя лучше относилось к новому начальнику отделения, олицетворявшему нового героя нашего времени. Даже «старики», работавшие с нами в лихое время отработки солнечной батареи МСБ в конце 1989 года, за эти годы тоже успели перестроиться и атаковали нас, умело используя накопленные знания и опыт.

В письменном виде нам «выставлялись замечания», а мы оправдывались, доказывая, что у нас «все хорошо», после этого нам предъявляли новые замечания. Так продолжалось несколько раз, спираль слабо продвигалась к консенсусу, к «заключению». Мы с С. Темновым бросили почти все остальные дела и вместе с нашими специалистами по нагрузкам А. Жидяевым, В. Межиным и С. Бобылевым тоже изощренно находили все новые весомые аргументы. Несмотря на это искусство, позиция оппонентов, нападавших, оставалась, как всегда, сильнее обороны: они нам могли забить гол, а мы — лишь отвести еще один удар.

В конце концов, в преддверии Госкомиссии Семёнов собрал совещание, пригласив оппонентов. Противник не дрогнул перед самим генеральным, который очень быстро разглядел в конфликте экономическое начало: «Сколько нужно, чтобы усовершенствовать ваши научные методы оценки прочности наших конструкций? Сто миллионов хватит? Мы их найдем».

Сделав плавный переход, довольно быстро договорились.

Заседание Госкомиссии, состоявшееся 19 июня в Голубом зале ЦУПа, прошло довольно гладко. Американцев туда не пригласили; так как общее положение станции доходило в отдельные моменты до критического состояния, в целом замечаний набралось порядочно. Доклад руководителя полета В. Соловьева вместе с ответами на вопросы занял целый час. Нас, стыковщиков, несколько раз зацепил в своем выступлении директор ЦНИИМаш В. Уткин. Он упомянул также о негерметичности стыка и о тех мерах, которые предусмотрели на постшаттловский период полета и, конечно, о сложностях прошлых и предстоявших перестыковок. Меня поднимать не стали, хотя предупредили заранее о том, что придется отвечать. Все понимали, что впервые предстояло состыковать 100–тонный американский Орбитер со 100–тонной орбитальной станцией, не говоря о других уникальных особенностях. Однако никто не спросил, как обычно в таких случаях полагалось, о готовности системы, отработанной в необычных условиях в новой беспрецедентной интернациональной кооперации. Одно из двух:

или сильно доверяли, или сильно завидовали. Генеральная линия выдерживалась до конца.

Еще через день, в среду 21 июня, Семёнов со своей командой улетел во Флориду. Они так и не удосужились даже сказать мне, что моя фамилия стояла в официальном НАСАвском приглашении под номером 12. Список был очень интересным, и нашлось много охотников на него взглянуть, однако в те дни лучше было хранить молчание.

Откровенно говоря, я не очень расстроился, что не удалось побывать на пуске Спейс Шаттла. Больше хотелось побывать там позднее, на испытаниях стыковочного отсека, который начали готовить к следующему полету. В тот момент главная задача состояла в другом: надо было принять участие в управлении первым совместным полетом, быть в Хьюстоне, в ЦУПе, куда стекалась вся информация, где была связь с экипажем и телевидение с орбиты. Это было гораздо важнее, чем стать наблюдателем пуска, каким бы красочным и памятным он ни представлялся.

После стольких лет работы, после стольких дней и ночей, проведенных в подмосковном ЦУПе, после стыковки «Союза» с «Аполлоном», на этот раз меня тянуло в другой Центр управления, на другую сторону планеты. Меня тянуло туда, откуда когда?то управляли уникальными миссиями на Луну. Хотелось быть там, в гуще событий, а не смотреть на происходившее со стороны, стать пусть небольшим, но нужным звеном этого глобального комплекса управления космического масштаба.

Это было не просто участие, предстояла стыковка, а стыковка — это всегда событие, это сотрудничество, это было наше будущее.

В четверг, 22 июня, мы с Е. Бобровым и Б. Вакулиным вылетели в Хьюстон, наш этап дальнего сближения начался.

Полет в Хьюстон всегда был сложным, так же, как 20 лет назад. На этот раз маршрут оказался еще труднее, с тремя посадками, а по пути возникали препятствия. Перед последним броском на юг в аэропорту Цинцинатти, по–нашему в 2 часа ночи, пришлось ждать пересадки в течение нескольких часов. Оставив своих караулить у «гейта», я пошел в бизнес–класс–салон и, устроившись на диване, пытался уснуть. Когда открыл глаза и посмотрел на часы, было ровно 3.15 — время отлета. Бросившись бежать, я попал в какую?то аварийную дверь, завыла сирена, когда подбежал к «гейту», там уже не было ни души, а в окно виднелся самолет, почти как пароход, медленно отчаливавший от пристани. «Может быть, догоню», — мелькнула шальная мысль.

Требовался еще один аварийный выход, его не было, а за углом виднелись другие «гейты». Подыскивая подходящие слова, стал объяснять что?то невозмутимым девушкам из «Дельты» «Билет?! Ваш «гейт» поменяли, поторопитесь к 87–му». Еще один забег метров на 150: действительно, мой рейс стоял и, похоже, кого?то ждал, а Бобров с Вакулиным сидели на своих местах, внешне невозмутимые.

Минут через 10 мы взлетели, а еще через час приземлились в знакомом аэропорту «Хобби». Там тоже не обошлось без трудностей. У меня не было кредитной карточки и, наговорившись с автомобильными девушками из «Эвисса», я с трудом в полночный час дозвонился до Калифорнии. Б. Брандт подтвердил наш кредит, и мы, наконец, получив свой «Форд», покатили по ночному 45–му фривею через места нашей с Е. Бобровым молодости и славы, через Вебстер–Виллу. На этот раз путь лежал в новый высотный «Хилтон», где нас приняли без проблем.

Остальные проблемы возникли позже.

Запуск Спейс Шаттла откладывался несколько раз. Почти июльская погода Флориды неоднократно вмешивалась в планы международной космической миссии. Нам сообщили, что семёновская команда, находившаяся там в ожидании старта, не выдержала и улетела назад в Москву, так и не дождавшись долгожданного пуска «Атлантиса».

Нам в Хьюстоне скучать не приходилось. В дополнение к знакомству с американским ЦУПом, со всеми его особенностями «прохождения» телеметрической информации с орбиты и управления полетом, у нас всегда было чем занять свободное время. Подготовка к следующим полетам Спейс Шаттла и разворачивавшегося проекта МКС «Альфа» были неисчерпаемой темой. Было также интересно познакомиться с НАСАвской системой подготовки запуска Спейс Шаттла, о которой мне пару лет до этого рассказывал бывший коллега по ЭПАСу Боб Уайт. С тех пор он полностью отошел от стыковки и переключился на новую тематику. Ему пришлось руководить группой оценки условий запуска, прежде всего погодных. Они учитывали погодные условия не только на мысе Канаверал, но и в районах запасных аэродромов посадки на случай преждевременного прекращения полета, в Европе и в Африке. Небольшая группа специалистов, среди которых оказался мой мадридский знакомый, астронавт Меду, получала информацию со всего мира, оперативно ее обрабатывала и оценивала, стыкуя таким путем разные сферы и континенты. Стыковка — это всегда кооперация.

Когда пуск отложили, Б. Уайт уехал домой, а мы пошли

решать вопросы по будущим стыковкам.

Спейс Шаттл запустили на орбиту только во вторник 27 июня. В этот день, сидя с Б. Уайтом в его «ивалюэйшен рум», до последнего момента мы не знали, дадут «добро» или нет. Все прошло нормально. «Атлантис», выйдя на орбиту, пустился догонять наш орбитальный «Мир».

На следующий день активный корабль традиционно подготовился к стыковке, выдвинув кольцо стыковочного механизма, андрогинному стыковочному узлу тоже требовалась эрекция.

Наступило 29 июня, день стыковки, который я окрестил тогда на английский манер D?day (Docking?day). Прибыв в ЦУП около 6 часов утра, мы вместе с американскими коллегами наблюдали подход «Атлантиса» к андрогинному причалу нашего «Мира» на модуле «Кристалл», такой непривычно медленный–медленный.

Астронавты все делали, как учили, даже немного лучше: кольцо стыковочного механизма АПАСа даже не шелохнулось, так точно причалили они свой 100–тонный Орбитер. Реактивные управляющие двигатели (РСУ) сделали свое дело, было видно, как две стотонные массы лишь слегка покачались относительно друг друга. Система стыковки не почувствовала касания, сразу — сцепка, и дальше все, как промоделировали, испытали, оттренировали. Потом было стягивание, закрылись крюки, вот уже последние операции, стыковка выполнена. Все, как по маслу, без сучка без задоринки, даже как?то скучно.

Нет, в тот день скучать не пришлось. Все?таки действительно очень много людей участвовали в этой миссии, слишком много времени и сил затратили все мы, россияне и американцы, на подготовку этой миссии и давно ждали этого события.

В 11 часов меня вместе с американскими руководителями программы пригласили на пресс–конференцию. Сначала выступили руководитель полета и директор программы МКС «Альфа» в штаб–квартире НАСА В. Трентон. Наши выступления транслировались на всю Америку в прямом эфире, позднее их много раз повторяли в записи. Мы говорили об успехе и о непростом пути к нему, занявшему полных три года, об объединении усилий в освоении космоса после окончания холодной войны. Мы с Б. Брандтом вспомнили, как 20 лет назад мы готовили к стыковке наши корабли «Союз» и «Аполлон». На этот раз, сказал я, это — не мимолетная встреча, не свидание двух красивых и сильных любовников, повстречавших друг друга в огромном мире и расставшихся навсегда после той короткой космической связи. На этот раз миссия стала похожа на женитьбу, со всеми ее атрибутами и аксессуарами: сватовством и

договором, любовью и расчетом, ритуалом и шумным весельем.

Мы говорили и улыбались, шутили и смеялись. Никто не остался равнодушным. Тогда я назвал этот день не только D?day, но и V?day (V — Виктория, значит Победа), последнее, почему?то больше понравилось американцам, его цитировали многие газеты и комментаторы. На этой прессконференции я также сказал, что безотказная операция — это тоже сенсация, но пресса мне почему?то не поверила.

Одна журналистка задала вопрос о том, придумали ли название для будущей международной станции. Ставшее интернациональным русское слово «перестройка» просилось в международный эфир, меня так и подмывало произнести его вслух на весь мир. Почему?то я так и не решился произнести его: слишком официальным казалась мне эта пресс–конференция. Потом мы с Д. Хамилтоном пожалели об упущенной возможности прорекламировать интернациональную идею.

Стыковка всегда и везде требовала решимости.

После пресс–конференции меня еще долго пытали журналисты. Надо сказать, что их в Хьюстоне собралось намного меньше, чем 20 лет назад в Москве и, наверное, в Хьюстоне. Корреспондент новой газеты «USA Today», которой не было 20 лет назад, решил снять с меня подробное интервью и расспрашивал обо всем понемногу. Мне так и не пришлось увидеть своих ответов в его в газете, кроме короткой заметки о том, что стыковка состоялась.

Все это было, конечно, не таким уж важным, просто внимание и отношение прессы отражало общую атмосферу вокруг новой космической программы. То, что интервью со мной сегодняшние США не опубликовали, тоже оказалось характерным. Было что?то общее между отношением нашего руководства и американскими средствами массовой информации: к чему им реклама российской инженерии?

Я вспомнил о том, как мой старый приятель Питер де Сельдинг, европейский корреспондент еженедельника «Спейс Ньюс», брал у меня интервью пару месяцев назад в подмосковном ЦУПе: стыковка в это время была уже у всех на слуху. Я вспомнил об этом еще и потому, что во время пресс–конференции мы снова повстречались с другим французом, Ф. Кастелом, который фотографировал меня тогда по заказу «Спейс Ньюс». Теперь он сказал, что обязательно отыщет давно опубликованное (по его сведениям) интервью с его фотографией, но так и не нашел, так как его просто не было. Еще через 9 месяцев, весной 1996 года, Питер де Сельдинг снова позвонил мне, сказав: давай оставим в покое политику и поговорим о технике. Я наговорил ему по

телефону, что пришло тогда в голову. Новое интервью со старой фотографией быстро увидело свет и имело успех.

Зато мы с Кастелом хорошо провели время вечером следующего дня в астронавтической таверне Outpost недалеко от Спейс–Центра. Популярное в свое время место было полупустым; ни астронавтов, ни космонавтов там не оказалось, несмотря на событие со стыковкой мирового значения.

Перед этим я повстречал своего старого знакомого, А. Пятнецкого, фотографа и ветерана Спейс–Центра, который 20 лет назад снял меня с астронавтом Дж. Янгом в стыковочном тоннеле для журнала «Америка» и потом много фотографировал мою команду вместе с Дж. Уэйтом, теперь уже покойным. Дж. Янг, один из немногих ветеранов–астронавтов, сохранивший верность НАСА, во время стыковки присутствовал на почти пустом балконе для гостей, даже нового директора центра там почему?то не было. На этот раз Пятнецкому было гораздо интереснее сфотографировать меня с кэпкомом, который пригласил меня в главный зал управления полетом, доступ в который оставался очень ограниченным, не так, как в нашем ЦУПе. В промежутках между переговорами с экипажем он успел поговорить со мной о прошлом, настоящем и будущем астронавтики и космонавтики. Все находившиеся в зале, по нашей терминологии — «управленцы», были согласны: стыковка — это всегда сотрудничество.

Фотографии Пятнецкого на этот раз оказались невостребованными.

Дни совместного полета проскочили быстро. Настал день расстыковки, или un?D–day. Операцию запланировали на 5 часов утра, поэтому в ЦУП пришлось приехать затемно. Это был праздник 4 июля — День независимости США. Все прошло гладко, без приключений, почти буднично, если не считать дополнительного маневра, в прямом и переносном смысле.

Заранее планируя совместный полет, Семёнов с Рюминым задумали запечатлеть историческую картинку: американский Спейс Шаттл рядом с российским орбитальным «Миром». Чтобы это осуществить, имелась единственная возможность: сначала отстыковать корабль «Союз» и выполнить облет интернациональной связки, сфотографировав Спейс Шаттл в момент расстыковки. Как задумали, так и сделали. Это, конечно, потребовало дополнительных усилий и было связано с риском: всегда оставалась возможность не состыковаться и не вернуться на станцию. В связи с этим космонавты произвели даже консервацию космического дома, прибрались, насколько успели, после ухода гостей и выключили все лишнее, закрыв за собой

двери.

Все прошло нормально, без дополнительных приключений. Космическая коллекция пополнялась уникальными фотографиями. Все же спрос на них не оказался очень высоким.

Все?таки банкет мы заслужили. В ЦУПе, в отдельной комнате собрались объединенная российско–американская группа управленцев, в которую пригласили нас, стыковщиков. Это было «парти» (party) по–настоящему космического масштаба в том смысле, что гуляли одновременно сразу на двух континентах. В обоих ЦУПах, разделенных многими тысячами километров, не просто пили шампанское, произнося тосты. Каждый тостующий подходил к телефону, включенному в режим телеконференции, по–нашему, на громкую связь, и все присутствующие и телеприсутствующие говорили и слушали, радовались и смеялись, вставляя реплики и ремарки.

Я снова вспомнил ЭПАС и сказал о том, что 20 лет спустя мы не просто состыковались на орбите и «разошлись, как в море корабли», а начали долгосрочное сотрудничество, кооперацию, совместную жизнь. Стыковка — это «женитьба в космосе». Мы дожили, мы доработали до этого времени через 20 лет.

Вечером состоялся праздничный фейерверк. Около нашей гостиницы, почти высотной для этого района одноэтажной Америки, собрались сотни людей и машин. Народ гудел. Мы отнесли это торжество на свой счет и тоже допоздна гуляли вокруг, залезали в пришвартованные лодки, мечтая о покорении новых вершин и открытии далеких земель.

Нам оставалось провести в Хьюстоне всего один день. Почему?то мы торопились. Основная консультативная группа уезжала на день позже. Последние строчки нашего протокола мы дописывали, когда до отлета самолета оставалось три с небольшим часа.

Я до сих пор не понимаю, зачем надо было так торопиться. Когда спохватились, было уже поздно менять все формальности и бумаги через Лос–Анджелес и Вашингтон.

Позади остались три года непрерывной напряженной работы, а в общей сложности, чтобы создать новый АПАС, ушло 20 лет. До 17 июля, даты стыковки «Союза» и «Аполлона», мы не дотянули только 20 дней. За 20 часов полета в Москву было что вспомнить и о чем подумать.

Похоже, до нас в Америке никому не было дела. Наверное, нас уж очень ждали дома.

## 4.22 Послеполетный период

Чтобы рассказать о делах двадцатилетней давности, я написал о после–ЭПАСовском периоде три рассказа: о том, как мы готовили послеполетный отчет, о полученных наградах и о книге «Союз» и «Аполлон», которую издали к первой годовщине полета. Все это как?то состоялось после начала июля 1995 года, и все было по–другому. Послеполетный отчет я не подписывал, его мне даже не показали. Звание заслуженного деятеля науки России, к которому меня представили через полгода, мне почему?то вручили не тогда, когда состоялось награждение, не в День космонавтики, 12 апреля 1996 года, в период, когда президент Ельцин активно проводил предвыборную кампанию и был особенно щедрым, раздавая обещания и награды всем причастным и непричастным, и не только за успехи высоко в космосе — астронавтам и космонавтам, но и избранным ученым–инженерам. Что касается книги, то эта глава, похоже, запоздала тоже. Зато вышла юбилейная книга о нашей «Энергии», обо всех свершениях нашего НПО, ныне РКК.

Все?таки стоит тоже рассказать обо всем подробнее.

В среду, 5 июля, наспех дописав последние строчки протокола и побросав свои пожитки в прокатный «Форд», мы помчались в аэропорт Хобби, чтобы вернуться в Москву. Дома нас уже ждали новые стыковочные дела: московская команда вовсю работала по «Мульти–Миру». Стыковочный модуль (СО) с двумя АПАСами и ЗИПовской солнечной батареей МСБ уже находился в КЦК, во Флориде, и туда уехала первая испытательная бригада, но в Подлипках предстояло завершить испытательные хвосты.

Конечно, мы решили отметить новую успешную миссию, а заодно и отпраздновать 20–летний юбилей ЭПАСа. Тогда, 20 лет назад, НПО «Энергия» тоже праздновало двойную победу: после стыковки «Союза» и «Аполлона» успешно завершился полет космонавтов на «Салюте-4». Тогда, в послеполетном соревновании, домашняя команда Семёнова переиграла международную команду Бушуева.

Мы, стыковщики, по определению, по степени участия больше примыкали к интернационалистам. Но участвовали в обоих торжествах. Теперь вся деятельность РКК «Энергия» объединилась в общую программу: «Союз» — «Мир» — «Спейс Шаттл». Однако праздника никакого не устроили. Руководство не захотело проводить никаких торжественных мероприятий, ни посвященных новому успеху российской космонавтики, ни связанных с двадцатилетним юбилеем достижения советской

космонавтики.

Нет, праздник все?таки состоялся, внутреннее торжество, тот праздник, который всегда с тобой, даже больше чем по Хэменгуэю. Это был двойной праздник, торжество свершения, гордость за сделанное дело: за то, что удалось свершить 20 лет назад, тогда, в разгар противостояния двух социальных систем. Теперь, 20 лет спустя, гордость была за то, что удалось прийти вовремя в переломный момент перестройки, начать и завершить такое большое дело: соединить космонавтику и астронавтику, космонавтов и астронавтов, и похоже, надолго.

Мы, ветераны ЭПАСа, кто еще продолжал активно работать, попытались сделать что?нибудь необычное в связи с приближавшимся юбилеем. Л. Жаворонков, активный управленец ЦУПа, предложил Легостаеву расписать в небе слова и цифры: «Союз» и «Аполлон» 1975–1995 «Мир» и «Шаттл». На это требовались деньги, всего?то два–три десятка миллионов рублей. Нас никто не поддержал.

В конце концов, в пятницу, после работы, в моем кабинете мы скромно отметили день 20–летия нашей победы, а на следующий день, в субботу, 15 июля, собрались с Е. Духовским и В. Поделякиным у нас, на дачной «Орбите». С Владимиром мы не виделись очень давно, и эта встреча стала последней, он умер в октябре, не дожив года до 60–летия, завершив непростую земную орбиту. А тогда, в середине июля, мы даже поиграли в футбол на моем газоне, строили планы на будущее. Я отдал им рукопись, первую версию самого начала этой книги.

Я не улетел в Хьюстон ни на празднование ЭПАСа, ни на составление отчета. Российское космическое агентство направило туда своих представителей, В. Козырева и Е. Харитонова, 20 лет назад работавших в «Интеркосмосе». Позднее они и мои женщины, А. Ботвинко и М. Николаева, которые вместе с группой ЦУПовцев В. Благова оформляли отчет по стыковке Спейс Шаттла с «Миром», рассказали мне, что американцы отпраздновали юбилей активно и красочно. Перед отъездом Благов так и не сказал, кто вычеркнул мою фамилию из списка, да это было не так уж и важно.

Послеюбилейный понедельник 17 июля снова начался рано: в 7 часов 30 минут утра мы были уже в ЦУПе, чтобы участвовать в последней перестыковке «Кристалла» с осевого причала на боковой. После уже ставшей привычно–затяжной и томительной процедуры модуль оказался «на боку». Я проторчал в ЦУПе еще виток, чтобы дождаться результатов проверки герметичности. Стык, дырявый месяц назад, на этот раз оказался герметичным, — похоже, что?то действительно попало тогда между торцами

стыковочных агрегатов. Наши дополнительные уплотнители, доставленные на «Атлантисе», оказались и на этот раз невостребованными.

В те дни мы ожидали также приезда американского экипажа, который готовился к следующему полету STS-74 в ноябре. Им предстояло выполнить гораздо больше стыковочных операций. Проведя оперативную подготовку, еще раз на этой репетиции мы осознали насколько непростой была предстоявшая осенняя миссия. Мне самому не пришлось участвовать в тренировке, так как я уехал на встречу по манипулятору ERA на фирму «Фоккер», командировка подписанная Семёновым с припиской «после перестыковки», давно лежала в кармане.

В самолете мои мысли были заняты проектом корабля–спасателя, которым стали заниматься в «Роквелле», во главе с Б. Брандтом, почти полностью переключившимся на новые проекты.

Договорившись с руководством и обещав быть на пуске и стыковке «Союза ТМ-22», намеченного на начало сентября, я начал оформлять отпуск на всю докторскую катушку, т. е. на 8 недель. «Это что?» — написал на проекте приказа Семенов. Я не стал спорить и переписал приказ на 6 недель, решив сдавать свои научные позиции и привилегии постепенно. Вопреки прогнозам консультантов, последний вариант прошел.

В середине августа мы со Светланой улетели в Китай, куда меня давно приглашали приехать прочитать несколько лекций. Неделя в Шанхае оказалась интересной и плодотворной.

Мой длительный осенний отпуск растянулся аж до начала ноября: я использовал его короткими отрезками. Много дел удалось сделать за те 6 отпускных и рабочих недель. Мне пришлось побывать в Азии — на востоке, в Европе -на западе, и даже два раза слетать в Америку. Всего не расскажешь, да и не надо, мне еще придется вспомнить и о Китае, о Париже и Страсбурге, и о консорциуме «Космическая регата», который возобновил свою активную работу по солнечным парусам той осенью 1995 года. Несколько слов надо все же сказать об одной очень короткой и необычной поездке в Калифорнию.

Неожиданно, почти в частном порядке «Роквелл», с одобрения НАСА, пригласил меня принять участие в церемонии, в связи с тем, что журнал «Popular Mechanic», ежегодно отмечающий выдающиеся достижения в технике, за 1995 год отметил нашу стыковку «Мир» — «Шаттл». Видимо, без русских отмечать это событие сочли неудобным. По американской традиции торжество сводилось к банкету, который провели на знаменитом океанском лайнере «Queen Mary». Люди «Роквелла» приняли меня радушно, поселив в гостинице неподалеку от

последнего причала «Королевы Марии», доставив мне прямо в номер уже знакомое мне «токсидо».

Почему?то весь торжественный вечер я чувствовал себя не в своей тарелке, видимо потому, что жали лакированные туфли. Главный редактор «Популярной механики» вручал призы. Мы оказались последними среди награжденных. У меня оставалась надежда, что мне тоже достанется простенькая, но памятная стела, но она оказалась на троих. Правда, пообещали прислать сам журнал, но, видимо, забыли. На память остались лишь фотографии сборной интернациональной команды, со стелой в руках.

На следующий день, сдав «токсидо» и номер в «приморской» гостинице, я перебрался в милую мне «Эмбасси–свитс», где провел еще пару дней, разъезжая по Дауни на роквелловской машине, завершая последние дела. Домой пришлось лететь не привычным маршрутом «Дельты», а через Амстердам самолетом авиакомпании «КЛМ». Сидя в удобном кресле бизнес–класса, я размышлял о разных традициях и прикидывал, сколько они стоят. Получалось, что?то вроде моей годовой зарплаты.

В октябре, после того как мы похоронили В. Поделякина, совершенно неожиданно, как от пули, умер В. Волошин. За несколько дней до этого у него сильно заболело колено, и его даже положили в больницу. Неизвестно, как его лечили, но оторвавшийся тромб попал в самое сердце.

Мы похоронили Славу, нашего товарища и коллегу, и говорили последние слова. И никто не мог рассказать о жизни человека, даже так много собравшихся вместе близких ему людей, и никакие слова не смогли сравниться с жизнью и смертью ушедшего товарища. И все?таки надо было сказать о том, кем он был и что сделал, и что оставил после себя, потому что он был частью того, что осталось с нами. И надо было сказать о том, что его путь был непростым, и сам он был непростым человеком, потому что, на самом деле, нет простых людей, как бы ни внушали нам это, что мы были, есть и будем простые советские и постсоветские люди. И я не мог снова не вспомнить Э. Беликова, которому предложил взять Волошина заместителем, и какой действенный тандем они тогда составили. И, конечно, надо было вспомнить о его талантах руководителя и товарища, и о том, как жизнь сломала этот хороший дуэт, разорвала и разбросала его, а теперь смерть забрала одного из них навсегда. О чем я не сказал тогда, так это о том, почему не назначил Волошина начальником отдела после бегства Беликова. Я почему?то не стал также вспоминать о том, что за два месяца до смерти он все?таки съездил в Америку, в КЦК, первый и последний раз. Там он

принял участие в подготовке МСБ к полету, а теперь до старта оставалось только два месяца. И этого действительно можно было не вспоминать.

Мы стояли с седыми непокрытыми головами, почти все — трудящиеся Страны Советов, а рядом новые русские, приехавшие на иномарках, хоронили их убиенного мафиози.

Только после второго полета Спейс Шаттла, уже в ноябре, заговорили о наградах за успешное завершение, вернее — за начало большого международного космического проекта. За прошедшие 20 лет я стал философски относиться к наградам и почти смирился с тем, что та Ленинская премия действительно осталась со мной «на всю оставшуюся жизнь». Мне, пожалуй, даже не хотелось, чтобы та уникальность оказалась нарушенной. Тем не менее оставаться совершенно безразличным к тому, что происходило вокруг нашего проекта, было невозможно, это стало бы противоестественным нашей человеческой природе. Кстати, больше волновалась за меня Т. Драгныш, сотрудничавшая в то время с разными газетами и журналами и писавшая много о космонавтах и о нас, технарях, вставая на защиту «униженных и оскорбленных». Она опубликовала много газетного материала в защиту экипажа ЭО-19 В. Дежурова и Г. Стрекалова, которых после полета оштрафовали на десять тысяч долларов каждого. Ведь космонавты выполнили очень сложную программу, завершив ее успешной стыковкой. Надо ли было придираться к их мелким ошибкам? Нет, нам этого, наверное, никогда не понять. В конце концов, Стрекалову штраф простили, только ему одному, но обида и горечь осталась, особенно у ветерана, для которого этот полет стал последним, перед уходом на «космическую» пенсию.

За меня Драгныш вступилась тоже не на шутку, публично задав руководству вопрос прямо в лоб на пресс–конференции в ЦУПе после стыковки «Союза ТМ». Меня в Голубом зале в тот момент не оказалось, я задержался на большом балконе, но мне тут же об этом рассказали, а позднее из магнитофонной записи я узнал обо всем в деталях.

Прошло еще 3 месяца, пока разнарядка о знаках и других наградах, наконец, докатилась до РКК «Энергия». Кого чем награждать, решал, конечно, коллектив, под руководством президента. Кто?то вспомнил, что звание заслуженного деятеля науки и техники было в Советском Союзе очень почетным, и меня, вместе с В. Легостаевым, В. Бранцом и Б. Соколовым, включили в список кандидатов. Когда весь список сформировали окончательно, позвонил Семёнов, это был очень редкий звонок, последний после 7 января 1993 года, когда, поздравляя меня с 60–летием, генеральный сказал, чтоб я не очень?то зазнавался.

Наверное, поэтому я так хорошо их запомнил. На этот раз я оказался избавленным от нравоучений, так как находился в цехе, запал прошел, а второй раз звонить, видимо не захотелось. Чтобы соблюсти демократию, собрали НТС корпорации, на котором научно–техническая общественность одобряла награды. Списки были такими длинными, что, казалось, никто не забыт и ничто не забыто, в том числе, каждой сестре — по серьге, всем, кто активно участвовал в подготовке и пуске «Союзов» и Шаттлов. Кандидатов на это звание полагалось одобрить тайным голосованием, и я, как член совета, тоже голосовал. Когда объявили результаты голосования, выяснилось, что все кандидатуры прошли единогласно, только один человек проголосовал против Сыромятникова. Сидевший рядом Г. Дегтяренко сказал, что всегда кто?нибудь один такой найдется.

Мне было приятно, что все всё узнали: я голосовал за всех, может быть, только против себя самого.

Когда мы, стыковщики, осознали, что, кроме меня и Б. Чижикова, никого награждать не собирались, то решили написать протест. В кадры и Н. Зеленщикову ушел наш дополнительный список, включавший многих основных специалистов отделения, таких как Е. Бобров, И. Обманкин, и из смежных подразделений, которые внесли весомый вклад в общее дело. Пусть частично, но наш протест сработал: награды, пусть небольшие, получили В. Павлов, В. Беркут и А. Пуляткин.

Через месяц мы, будущие заслуженные деятели, по указанию нашего отдела кадров, сами собирали рекомендации настоящих российских академиков, таковы были правила, составленные еще при советской власти. Еще через два месяца стало известно, что в почетном российском звании осталась только наука, видимо, технику решили лишить научных заслуг.

Накануне Дня космонавтики на презентации книги «Дневник генерала Каманина» я встретил космонавта А. Сереброва, который вращался в кремлевском окружении и поэтому знал, что там, 12 апреля, собирались вручить награды. Действительно вручение состоялось, ордена из рук самого президента России получили Н. Зеленщиков, В. Рюмин, А. Борисенко и другие. Среди всех представленных на заслуженное научное звание оказались более заслуженные деятели, среди которых состоялся новоиспеченный филёвский генеральный Недайвода. Менее заслуженные остались ждать своих грамот еще несколько месяцев: Президенту вскоре стало не до нас, приближались выборы. После переизбрания обещания были забыты совсем.

Нет, надо признаться, мне пришлось все?таки прикоснуться к кремлевской церемонии награждения, причем — несколько

неожиданным образом. Когда?то, в 60–е годы, на заре космонавтики, пели неплохую песню, в которой звучали такие слова: «… и глазами своих сыновей поглядим на другие планеты». Тридцать лет спустя я смог спеть по–другому: «…и глазами своих дочерей поглядим на другие… паркеты!» Действительно, моя дочь Катерина оказалась участницей награждения за стыковку Шаттла к «Миру». Ее пригласило Европейское космическое агентство (ЕКА), чтобы переводить европейскому космонавту. В результате я получил подробный отчет, а еще через пару месяцев — фотографию на память. Мы повесили этот фотодокумент, снятый в Георгиевском зале русской славы, у самого входа, рядом с плакеткой «there no place like home».

Вокруг нового проекта уже не было КГБ, чем занимались его преемники, мне пока не известно. Двадцать лет назад книгу «Союз» и «Аполлон» инициировал В. Поделякин, осенью его не стало. Похоже, никто не собирался написать подробно о новой международной космической миссии. Меня тоже никто не просил, не торопил и не дополнял, а написать о таком многодельном предприятии, об огромном международном космическом проекте одному человеку невозможно, его надо описывать с разных сторон, с разных уровней.

Мой рассказ не мог стать полным.

Нет, я не совсем прав: как раз в это время начали писать большую книгу. В плане подготовки к 50–летнему юбилею в РКК «Энергия» написали фундаментальный труд под редакцией нашего президента. Семёнов действительно уделил очень большое внимание этому изданию, сам правил, давал указания, его фамилия упоминалась там не один раз.

Вот и всё о том, что произошло ровно 20 лет спустя после событий июля 1975 года, новой эпохи мушкетеров бывшей советской космонавтики. Наверное, так же как в знаменитых романах Дюма, романтику и героизм нашей молодости сменили зрелость и прагматизм.

## 4.23 STS-74: Вторая международная миссия

Первая стыковка Спейс Шаттла и орбитальной станции «Мир» подвела итог огромной работы, которую проделали за последние три года и завершили в июле 1995 года российские и американские космические специалисты. Первая интернациональная миссия середины 90–х годов открывала новую эпоху пилотируемых полетов, покорения космоса совместными усилиями двух стран, а далее — усилиями объединенного мирового космического сообщества. Лозунг «Стыковка — это уже сотрудничество!» реализовался по–настоящему, новая развернутая программа стала разрабатываться фактически еще до первого полета. После его завершения она без перерыва продвигалась вперед, американские астронавты оставались летать на российской станции «Мир», а Орбитер «Атлантис» готовился к очередным миссиям и совершал новые полеты по так называемой программе «Мульти–Мир», параллельно все быстрее и шире развертывалась программа Международной космической станции (МКС «Альфа»). По времени все эти планы растягивались аж до середины второй декады следующего века и следующего тысячелетия, еще на 20 будущих лет.

Все?таки первая международная миссия в космосе в середине 1995 года вошла в историю. Она была первой и открывала дорогу другим полетам — мультимиссиям. Каждый из них вносил что?то новое в общую программу, каждый имел свои особенности и проблемы. Стыковка — это всегда событие, и этот лозунг подтвердился с лихвой.

Второй полет STS-74 в конце 1995 года занимал среди них особое положение.

Наш АПАС снова, как и 20 лет назад ЭПАС-75, оправдал возложенные на него надежды: на этот раз он открывал дорогу на продолжение программы, на расширение международной кооперации. Стыковка — это всегда сотрудничество.

Следующий полет запланировали на ноябрь, всего 4 месяца спустя после первого. Его программа и конфигурация оказались существенно сложнее, чем в первом. Поэтому подготовка к нему началась загодя и велась уже в течение длительного времени. Такое усложнение объяснялось тем, что требовалось отодвинуть андрогинный причал станции на каких?то 5 метров. Это позволяло Спейс Шаттлу беспрепятственно стыковаться к

орбитальной станции «на боку», без необходимости каждый раз выполнять сложную перестыковку этого модуля на осевой причал, как это делалось в первом полете. Однако для этого требовалось выполнить большой объем работ: подготовить новый стыковочный отсек (СО), модифицировать систему стыковки самого Орбитера, осуществить интеграцию и наземную проверку всей аппаратуры и программного обеспечения.

В начале июня, когда мы еще готовились к первой миссии, во Флориду на мыс отправили летный СО и большое количество испытательной аппаратуры, а с ними еще один модифицированный АПАС для «Атлантиса». Через пару месяцев его требовалось установить на Орбитере вместо того, который готовился к первому полету.

Тогда я вспомнил, как, рекламируя АПАС-89, еще в далеком 1989 году мне приходилось говорить об одном из его существенных достоинств — свободной периферии вокруг стыковочного шпангоута. Там располагались «навесные» элементы — электрические и гидравлические разъемы, автоматически соединявшиеся при стыковке. В 1992 — 1993 годах, формулируя ТЗ на первый полет, НАСА отказалось от всех этих разъемов. Теперь пришло время установить электроразъемы снова. Конструкция позволяла это сделать без существенной переделки АПАСа.

Дело в том, что электрические связи, которые образовывались после стыковки разъемов, потребовались для управления и контроля нового отсека СО, в том числе — одного из двух АПАСов, установленных на этом дополнительном модуле. В рассказе «Мир» — «Шаттл»: обеспечивая многократные полеты» (4.12) были описаны многие детали новой конфигурации. Настоящий рассказ — о заключительном этапе подготовки и самом полете STS-74.

Вслед за «железом» в Америку, на мыс, потянулись специалисты. Туда собралась опытная команда наших испытателей. Эти люди, предназначением которых являлись интегральные испытания ракет и космических аппаратов, привыкли выезжать в дальние длительные командировки, главным образом — на наш полигон Байконур, на Восток. Они знали свое дело и умели организовать работу и обустроить жизнь вдали от дома. Теперь им предстояло поехать на Запад, жить и работать в новых для них условиях, в другом мире, в Новом Свете. Там их ждали свои сложности; на Байконуре жизнь и работу наших командированных обеспечивали многие хозяйственные службы, так называемая экспедиция. Конечно, американцы брали многие заботы на себя. Когда моя группа

выезжала на мыс в январе 1995 года, мы обходились малыми силами, без всякой дополнительной поддержки. Испытатели применили более фундаментальный подход.

Выездную команду в КЦК возглавил В. Гаврилов, начальник нашего испытательного отделения. Он умел быстро ориентироваться в обстановке, находить общий язык с разными людьми и эффективно обставлять свои действия.

Ему это очень помогло и в Новом Свете. Американцам тоже нравилась его открытость, простота в обращении. Они так же, как наши товарищи и близкие коллеги, звали его Славой. Короткое звучное имя гораздо больше подходило к американскому образу обращения, тем более что оно хорошо соответствовало образу общения Вячеслава Ивановича. Мне не пришлось побывать в КЦК в течение тех 150 дней, пока СО готовился к полету. Тем не менее могу себе представить, какая обстановка создалась там, вдали от центра.

Всего на мыс уезжали около 70 человек, большую часть составляло ядро испытателей и обслуживающий персонал, шоферы и переводчицы, которые провели там весь срок — подготовительный, рабочий и заключительный периоды. По мере необходимости на помощь основной выездной бригаде призывались специалисты по системам и аппаратуре СО. В их число входили специалисты по системам стыковки модуля, а также двух дополнительных солнечных батарей к нашей МСБ и похожей на нее ДСБ, которым предстояло лететь в космос на Спейс Шаттле. Последнюю уже создала группа специалистов, воспринявших, под руководством А. Маркова, эту тематику у нашего отделения.

СО в целом разрабатывал конструкторский комплекс А. Голландцева, а руководил всеми работами заместитель генерального конструктора И. Ефремов, который много сделал для того, чтобы отсек изготовили и отработали хорошо и вовремя. Планировалось, что Ефремов, как основной технический руководитель, полетит на Мыс, чтобы на важном заключительном этапе завершить непростой проект. Однако ко времени отлета у нас на заводе произошло очередное ЧП: обнаружился провал с изготовлением нового спутника связи «Ямал». Доложили генеральному, тот, как полагается, устроил разнос. В качестве одного из мероприятий Ефремова не пустили за океан, хотя до Ямала было еще ох как далеко.

Надо мной тоже посмеивались как доброжелатели, так и злопыхатели: как же так, с твоими двумя АПАСами больше хлопот, чем со всеми остальными системами СО, а от вас там только два человека. Я отмалчивался или отшучивался, хотя было

обидно за своих людей, которым тоже не помешало бы съездить и поработать в новой обстановке и условиях, повидать Новый Свет и себя показать: они ведь были ничем не хуже других, может быть, даже лучше.

Тем не менее мы успешно справились с еще одной сложной задачей, в очередной раз — малыми силами. Два АПАСа на стыковочном отсеке с авионикой внутри него, соединенные паутиной внутренних и наружных кабелей, еще один модифицированный АПАС на самом Спейс Шаттле вместе с измененной системой управления и, наконец, солнечная батарея — последняя наша МСБ, все было подготовлено и испытано, сначала автономно, по отдельности, а в заключение в окончательной собранной конфигурации.

Начиная с первого «Салюта», постепенно, в течение почти трех десятилетий вырабатывалась методика испытаний орбитальных станций с изменяемой, постепенно наращиваемой в космосе конфигурацией. В процессе стыковки кораблей и модулей происходило соединение дополнительных электрических связей между различными системами и подсистемами, которые из?за большого количества сложной структуры стали называть орбитальным комплексом. Отдельные части этого комплекса соединялись между собой как раз при помощи электрических разъемов, устанавливаемых на стыковочных агрегатах. Одно из основных положений методики наземных испытаний заключалось в том, чтобы проверить работу всех электрических систем и аппаратуры во всех различных вариантах, конфигурациих, которые затем реализовывались в космосе. Сделать это, провести все испытания в полном объеме было совсем непросто: чаще всего полностью состыковать на Земле орбитальный комплекс было просто невозможно; отдельные части комплекса изготавливались и даже проектировались в разные времена, измерявшиеся годами.

Чтобы преодолеть все эти трудности и избежать ошибок, прибегали к разного рода ухищрениям. В частности, корабли и модули стыковали между собой только электрически: изготавливали и использовали для этого специальные длинные электрические кабели. Их так и называли — «удлинители». Длина этих удлинителей порой достигала нескольких десятков метров.

Весь этот подход и опыт очень пригодились при испытаниях стыковочного отсека (СО) в КЦК, на американском полигоне. Орбитер, его внешний шлюз, дополнительный отсек — СО, наземная испытательная аппаратура соединялись между собой при помощи подобных удлинителей. Испытания проводились многократно в разных конфигурациях и режимах.

То, что позднее в космосе все работало хорошо, без замечаний, то, что на орбите ничего не сгорело, ни разу «не пошел дым», не перегорел ни один прибор, ни один провод, стало хорошим подтверждением того, что подход к наземным испытаниям оказался правильным. Наземная игра стоила свеч.

Непростая конфигурация при испытаниях на Земле отражала сложность задачи, которую требовалось выполнить в предстоящем полете STS-74.

Уже осенью 1996 года, когда «Атлантис» снова вышел на орбиту, астронавты открыли створки отсека полезного груза Орбитера и перед тем, как идти на стыковку с нашим «Миром», им предстояло переконфигурировать свой корабль. Активизировав большой 15–метровый манипулятор, они открыли узлы крепления, освободив СО: первая задача заключалась в том, чтобы состыковать этот отсек с внешним шлюзом при помощи манипулятора, т. е. выполнить операции, которые американцы как раз и называли «берзинг».

После стыковки СО к внешнему шлюзу из отсека полезного груза торчала вверх длинная 5–метровая «труба», в верхней части которой находился еще один АПАС, имевший у нас № 2. Именно его предстояло использовать для стыковки с «Миром». Чтобы управлять этим АПАСом, предстояло переконфигурировать систему стыковки Орбитера. Проверив, что электроразъемы состыковались, а аппаратура СО функционирует нормально, астронавты включили электромеханический переключатель и перекоммутировали стыковочную авионику Орбитера так, чтобы управлять АПАСом № 2. Система подготовилась к стыковке со станцией. Орбитальная часть американского Спейс Шаттла продолжала погоню за российским «Миром».

Все это происходило уже в ноябре, после того, как «Атлантис» успешно вышел на орбиту. Этому кульминационному событию предшествовала большая подготовительная работа, которая завершала испытания СО на мысе, в КЦК.

Так как мне не пришлось побывать в это время в КЦК на мысе, я воспользовался пребыванием в Хьюстонском КЦД во время первой миссии STS-71, для того чтобы детально разобраться с важнейшей операцией, готовясь к следующему полету Спейс Шаттла STS-74. На комплексном тренажере, там же, где 2 года назад мне впервые удалось состыковать Орбитер с нашей орбитальной станцией, теперь подготовили обновленную модель — имитацию работы манипулятора и других систем Спейс Шаттла, всех операций от захвата стыковочного отсека (СО) в отсеке полезного груза, его освобождения, манипулирования, подвода к внешнему шлюзу до стыковки его при помощи двух

АПАСов. Выполнив все эти операции, включая очень непростые манипуляции, самостоятельно, я тогда воочию убедился, какое умение, точность и внимание требовалось от пилотов, и стало ясно, на что еще надо обратить внимание в оставшиеся перед предстоявшим полетом месяцы.

Инструкторы, хозяева тренажера, похвалили меня за проявленное «мужество и героизм», как когда?то характеризовали деятельность наших космонавтов, совершивших полет в космос, каким бы он ни был: очень сложным и успешным или даже неудачным. Мне тоже было приятно, как любому человеку, проявившему «героизм вдали от своих берегов», а если серьезно, эта короткая тренажерная сессия стала для меня важным звеном, которое замкнуло, подвело итог в осознании наших систем в действии, выполняемых ими операций и роли человека — их оператора. Все это также пригодилось при проектировании систем для большой и сложной программы будущей международной космической станции (МКС).

Во второй половине лета и осенью все шло по плану, без особых проблем и приключений. Стыковочный отсек (СО) подготовили к полету и испытали. Мои небольшие подгруппы специалистов помогли, не подвели большую бригаду испытателей. Мои стыковщики без их помощи, взаимодействуя только с американцами, со специалистами «Локхида», «Роквелла» и НАСА, также сделали все, что требовалось, все, что относилось к системе стыковки самого Орбитера (ССО). На заключительном этапе, когда СО уже погрузили в отсек полезного груза, все бригады и подбригады провели заключительные комплексные проверки и дали «добро» на полет.

Дополнительная небольшая бригада, в которую попал наш В. Волошин, подготовила и испытала солнечные батареи — московско–киевскую МСБ и харьковско–сан–франциско–московскую ДСБ.

Приближалось время старта, готовились заключительные документы, консультативные группы собирались на мыс и в Техас. Так же, как в июне, на запуск Спейс Шаттла улетела элитная группа Семёнова, а в хьюстонский Центр управления направлялись две: небольшая группа стыковщиков и большая — под руководством космонавта С. Крикалева. Приближался конец года, и мой 45–суточный «заграничный лимит» закончился, я написал докладную записку генеральному о том, что мне следует быть там, где будут управлять всей сложной стыковочной операцией, но этот аргумент на нашего генерального никакого действия не оказал.

Все, кто надо, улетели за океан, а мы остались в Москве и

продолжали свое дело.

Запуск Спейс Шаттла прошел нормально, начались орбитальные операции. Экипаж STS-74 работал нормально. Канадским манипулятором управлял канадский астронавт; он работал, пожалуй, медленно, но сделал все, как надо, благополучно пристыковав к внешнему шлюзу и подготовив «Атлантис» к основной стыковке. Сближение и причаливание также прошли без приключений. Единственной неожиданностью оказалось для нас то, что при стыковке американцы без согласования с нами решали использовать манипулятор, на этот раз для того, чтобы при помощи его телекамеры сбоку наблюдать стык. Дело в том, что в отличие от предыдущей стыковки (как, впрочем, и всех последующих), астронавты не могли хорошо наблюдать АПАС стыковочного отсека через иллюминаторы. Телекамера на схвате манипулятора позволяла частично компенсировать этот недостаток, заглянуть сбоку в соединяемый стык — это мечта любого стыковщика на Земле и в космосе. Здесь, в Москве, об этом никто не знал, и хотя мы понимали, что дополнительная видеоинформация помогала управлять сближением и стыковкой, волновались, не заденет ли торчавшая вверх механическая рука нашу станцию.

Все в конце концов закончилось благополучно. С небольшим опозданием от расчетного времени «Атлантис» соединился с «Миром».

Экипажи Спейс Шаттлов негласно соревновались в точности выполнения стыковки, во времени и в пространстве: их поддерживали консультативные группы, находившиеся в Хьюстоне и в подмосковном ЦУПе. Когда мы оценили промах при стыковке STS-74, американские консультанты немного расстроились. Я их успокаивал: в июне Худу П. Гибсону, было попроще, у них не было СО, все нормально, передайте экипажу, что их работой там, наверху, мы остались очень довольны здесь, внизу, на Земле.

Через несколько дней совместный полет закончился. Переконфигурировав нашу систему еще раз, Орбитер отстыковался по своему стыку, оставив СО присоединенным к станции. Орбитальный комплекс «Мир» потяжелел еще на 5 тонн, а его модуль «Кристалл» удлинился на 5 метров. Модернизированный «Мир» остался на орбите, готовый к новым стыковкам. Орбитер спустился на Землю, чтобы подготовиться к новому полету Земля — космос — Земля. Жизнь на Земле и в космосе продолжалась.

В конце декабря в кабинете Семёнова, по традиции, подводили итоги уходившего 1995 года. Как всегда, генеральный

остановился на последних достижениях, называя главные события минувших месяцев и отмечая вклад основных подразделений. Как и всем другим присутствовавшим на торжественном собрании начальникам, мне хотелось услышать номер своего, одного из последних отделений. Напрасно, даже термин «стыковка» в выступлении генерального не прозвучал. Хотя нет, в качестве самого главного успеха было названо создание и запуск в космос стыковочного отсека (СО) и произнесены имена отличившихся специалистов: главного разработчика СО И. Ефремова и главного испытателя В. Гаврилова. В связи с этим президент поделился своими впечатлениями о ноябрьской поездке на запуск Спейс Шаттла STS-74, сказав, что, откровенно говоря, опасался откликов американцев о пребывании нашей команды на мысе. Однако вместо замечаний они услышали лишь похвалу из уст заморских коллег. Присутствующие на совещании правильно поняли услышанное из уст большого руководителя и заметно оживились.

После заседания я поздравил Гаврилова с высокой оценкой его деятельности нашим и американским руководством. Почувствовав некоторый подвох и сарказм, Слава стал говорить что?то вроде того, что, мол, зря это он стал вспоминать такое, в такой день, накануне Нового года.

Руководящая линия партии ушла в далекое прошлое, но генеральная линия, линия генерального выдерживалась неизменно.

Наступал 1996 год, нас ждали новые полеты на орбитальную станцию «Мир», новые миссии Спейс Шаттла STS-76, затяжные рабочие этапы по подготовке систем стыковки для международной космической станции (МКС), потерявшей в конце уходившего года последнюю собственную приставку «Альфа» и так и не нашедшей в новом году собственного имени.

## 4.24 Ещё семь стыковок и другие события

После первых двух миссий Спейс Шаттла к «Миру», выполненных в 1995 году, наша жизнь вошла в еще одну новую международно–космическую колею. В ближайшие два с половиной года нам предстояло выполнить еще семь таких полетов со стыковкой. Мы двигались по проторенной дороге. В своей основе наша работа стала повторением уже выполненных операций. Как известно, американцы, НАСА и фирмы космической индустрии сильны своим системным подходом, особенно с отлаженными процедурами. Мы старались не отставать от них, не допускать отклонений ни в технике, ни во времени. Наше взаимодействие было почти безупречным. Тем не менее это была активная работа, а полеты в космос в любой момент могли и приносили неожиданности. Требовалось быть начеку на всех этапах подготовки, в мыслях и в делах.

В конце марта 1996 года состоялся третий полет и стыковка «Атлантиса» к «Миру». Я должен коснуться этой миссии STS-76, так как во время стыковки нам пришлось преодолевать первые серьезные проблемы. Они возникли в стыковочном механизме АПАСа — неожиданно один из демпфирующих тормозов не расцепился, а это привело к сильному перекосу, когда начался автоматический цикл стыковки. Оперативно были приняты меры, и стыковка завершилась успешно. К моему удивлению, никто, ни в НАСА, ни мои руководители, не уделил этому событию должного внимания. Все шло своим чередом, как будто ничего не случилось, а впереди не было новых полетов. Нашему генеральному было уже не до таких мелочей, как неполадки в стыковочном механизме, его съедали другие глобальные, прежде всего экономические, проблемы. Беда заключалась в том, что он воспитал, приучил своих замов не проявлять пересчетной инициативы, особенно если это касалось международных проектов. В американском руководстве, в НАСА и в промышленности, действовала противоположная тенденция. Они отдавали решения инженерных проблем на откуп исполнителям. Вопросы решались, но не всегда быстро, а главное, порой не было должной координации. Так или иначе, мы дотянули согласование изменений в процедуре пилотирования, управления стыковкой почти до самого старта, который планировали только на конец лета.

Однако очередной старт Спейс Шаттла, миссию STS-79 с четвертой стыковкой к ОК «Мир» отложили. Об этом объявили в самом начале июля, когда до заранее объявленной даты

оставалось четыре недели. Это помогло нам справиться с нашими земными проблемами, а благодаря задержке астронавт Ш. Люсид побила женский рекорд нашей Е. Кондаковой, доведя продолжительность женского полета до 183 суток. Сентябрьская миссия «Атлантиса» прошла гладко, профессионально и в космосе, и с поддержкой Земли.

Еще до начала четвертой миссии Спейс Шаттла STS-79 запустили последний модуль орбитального комплекса «Мир» под названием «Природа», задуманный и заложенный еще где?то в 80–е годы. Это название должно было символизировать основную направленность той научной аппаратуры, которая разместилась внутри и снаружи 20–тонного модуля. Как и предыдущий «Спектр», пристыкованный в 1995 году, новый модуль стал частью международной программы. Из 3 тонн научной аппаратуры около 2 тонн попало на него из?за рубежа — из США, из Европы и других стран мира, объединенных этой «Природой» и нашим «Миром».

У нас, стыковщиков, были свои проблемы, нам пришлось еще раз доработать свой манипулятор, наш часовой механизм. После стыковки к осевому причалу «Природу» предстояло перестыковать на последний оставшийся свободным боковой причал, завершив, таким образом, строительство орбитального комплекса. Путь к последнему причалу был узким, и требовалось принять все меры, чтобы не наткнуться на другие модули. Все это мы уже проходили год назад, поэтому проделали без особых осложнений. Хотя мы продолжали ворчать, жалуясь на судьбу, заставившую нас в очередной раз исправлять чужие просчеты.

Пуск, сближение и стыковка прошли на удивление гладко, не так, как в прошлые годы. При перестыковке немного поволновались в последний раз в течение тревожного, почти «эротического» часа, а в космосе скрежетали те же самые большие шпангоуты и нервировали космонавтов. Все и на этот раз завершилось нормально.

Действительно, Королёв был прав, когда говорил, что главный конструктор должен быть удачлив. Генеральный должен быть удачлив вдвойне. Как на войне, генерал обязан добыть, отвоевать удачу и завоевать победу. Наша жизнь часто напоминала войну. Многие ее признаки постоянно были рядом, военный дух и сопутствующая ему атрибутика проявлялась в тех условиях, в которых жили и работали люди.

Наш генеральный был удачлив. Как генерал, как главнокомандующий в этой многолетней кампании, беспрецедентной космической эпопее, он проявил несгибаемую волю, стойкость и последовательность в трудные минуты. Это

распространялось на дипломатическую деятельность внутри Союза при советской власти и в новой стране, со всеми ее обвалами, а также во взаимодействиях с ближним зарубежьем и с новыми партнерами в Новом и Старом Свете. За все эти качества и действия судьба отплатила ему удачей, которая привела к общему большому успеху. Мы все, действенные участники этих работ, сочувствующие и болельщики, должны признать это достижение в уникальном свершении космического масштаба, и я здесь еще раз должен сказать об этом.

В это время в России положение с космонавтикой продолжало ухудшаться. Более того, в середине лета к окончанию выборной президентской кампании положение с госбюджетом резко ухудшилось, огромные средства ушли в другую сторону. Советская система вроде бы ушла в прошлое, но «пережитки социализма» держались в разных сферах. Во времена Брежнева ходил анекдот о том, как решали позвать отца системы разобраться в причине сбоя первой машины социализма. Ленин, покопавшись, как следует, сказал: «У вас тут вся мощность уходит в гудок». В постсоветские годы гудок продолжал отбирать огромные мощности у государственной и какой?то новой антигосударственной машины.

В противоположность этому гудку, стартовая площадка в космос продолжала разрушаться. Похоже, Н. Хрущёв был прав, когда в начале 60–х отождествлял ее с социализмом. Ломать — не строить, а тут дали волю именно разрушителям и строителям всех мастей.

Наша деятельность по подготовке и поддержке совместных миссий тоже вошла в накатанную колею. Она развивалась в нескольких направлениях.

По–прежнему, за несколько месяцев до старта Спейс Шаттла, к нам приезжали экипажи, с которыми мы проводили занятия по системе стыковки в той самой лаборатории на первом этаже, и я по праву продолжал говорить, что наш 173–й (номер комнаты) интернационал действовал успешно. Астронавты внимательно слушали, а еще больше наблюдали и изучали АПАС, который демонстрировался в действии. Они сами могли нажимать кнопки на пульте управления, почти как на орбите в своем Орбитере. Особенно вникали в детали наших операций пилоты и «мишэн–специалисты», ответственные за операции со стыковкой. Среди экипажей были мои старые знакомые. Ч. Прикот, бывший пилот в первой миссии, теперь стал командиром в шестом полете STS-84 в мае 1997 года. Пилотом «Атлантиса» назначили незабываемую Э. Коллинз, с которой я познакомился еще в 1993 году. Еще одной хорошо знакомой в этом полете была Е. Кондакова, первая

россиянка на американском Спейс Шаттле. В этих, казалось бы, рутинных учебных сессиях я тоже получал дополнительный эмоциональный заряд от общения с людьми, которым предстояло летать в космосе и по–настоящему стыковаться там, высоко на орбите.

Причастность к подготовке астронавтов и космонавтов как?то помогали преодолеть оставшуюся с молодых лет тоску по полету, по несбывшимся мечтам, самому испытать себя и свои конструкции в космосе, потому, что не долетал, не прикоснулся, недопригубил.

Космические корабли «Союз» и «Прогресс» продолжали изготавливать и готовить на Земле. Системщики, в том числе мы, специалисты по системам стыковки, работали в цехах и в КИСе, постоянно сопровождали свою продукцию на полигон, на Байконур. Начиная с 1995 года у нас образовалась еще одна забота и еще одна стартовая площадка, космодром «Кеннеди» (КЦК) во Флориде, где Спейс Шаттлы подвергались «процессингу», то есть межполетному обслуживанию.

На мыс в КЦК, на испытания системы стыковки Орбитера «от конца до конца», вылетала небольшая команда наших специалистов. Каждый раз наши специалисты не только участвовали в плановых рутинных проверках, время от времени возникали какие?то неожиданные проблемы, — то «подработает» датчик, или «не то» покажет телеметрический параметр. Как правило, это были мелочи, сбои, в целом аппаратура работала безотказно. По нашей методике выполняли также так называемые заключительные операции: чистили и смазывали шариковые винты и другие элементы, выполняли так называемый авторский осмотр.

Поездки через океан стоили НАСА немалых денег, поэтому периодически они возвращались к вопросу о том, нужны ли мы там каждый раз. Моя позиция оставалась твердой: в противном случае — ответственность будет на вас. Этот аргумент действовал безотказно: действительно, а что если на самом деле что?то случится? Ведь стыковка была, есть и будет одной из критических операций в миссиях посещения космических станций, будь то наш «Мир» или приближавшаяся программа МКС.

Еще одной горячей стыковочной точкой стал Центр управления полетами в Хьюстоне. На сопровождение каждой совместной миссии туда вылетали две группы российских специалистов: большая — по большой системе и маленькая — по стыковке. Мне тоже довелось сопровождать несколько таких стыковок и, хотя выручать ни в космосе, ни в Техасе никого не пришлось, каждая из этих миссий через океан становилось

событием. Наряду с задачами по всем текущим проектам работа в ЦУПе, участие в управлении полетом прибавляли опыта нам и американским коллегам, готовили всех к будущим стыковкам в течение оставшегося этого и, наверное, следующего XXI века.

Мы старались оставить также свой «бумажный след» о работе нашей системы на орбите. Хотя от нас никто этого не требовал, мы решили после каждого полета собирать и обрабатывать материалы телеметрических и других записей и оформлять их в виде краткого отчета. В результате за три года совместных миссий в целом накопился большой и ценный материал. В нём содержались все основные параметры работы АПАСа и системы стыковки в целом: начиная от температур элементов конструкции в космосе и функционирования механизмов до динамических параметров, содержащих силы и моменты, перемещения амортизаторов, электрических команд и сигналов.

«Контора пишет», счет любят не только деньги.

В начале 1996 года начались переговоры о продлении международных миссий по программе «Мир» — «Шаттл» по увеличению числа полетов до 9–ти. На то было несколько «хороших» причин. Прежде всего, стало очевидно, что начало летной фазы программы МКС стало затягиваться. Поэтому выглядело целесообразным предварительно обкатать еще два Орбитера, вовлеченных в программу по новым орбитам, и научить их стыковаться. Это, в свою очередь, стимулировало и ускорило нашу совместную деятельность по оснащению Орбитеров «Эндевер» и «Дискавери» системой стыковки. От нас это потребовало дополнительных усилий и участия в совместной деятельности. Работы велись как у нас, в КБ и на заводе, так и в США, на фирме «Роквелл» в Дауни, а также на полигоне, в КЦК.

Предпоследнюю миссию STS-89 впервые выполнили на новом Спейс Шаттле «Дискавери». Этот Орбитер готовили для первого полета по программе МКС (Международной космической станции). Чтобы выполнить ту будущую задачу требовалась такая же конфигурация, которая использовалась при стыковке STS-74 два с половиной года назад, когда на станцию «Мир» доставили СО (стыковочный отсек). Тот задел и опыт очень пригодились. Снова на «аэролоке», внешнем шлюзе, установили тот самый АПАС и авионику, включая электрический коммутатор цепей, позволявший управлять как системой самого Орбитера, так и системой первого американского модуля МКС.

В последующий полет STS-91 в мае 1998 года направился наш космонавт В. Рюмин. Он решил не отставать от своей молодой жены. Этот подвиг начинался, как у большинства космонавтов, на Земле. На этот раз 58–летнему космонавту пришлось сбросить 20

кг лишнего веса, начать изучать английский — и не только это.

Для нас, стыковщиков, этот полет отличался тем, что на третий по счету Орбитер «Дискавери» установили существенно модифицированную систему стыковки с мягким АПАСом, которую разработали для МКС. Таким образом, мы оказались первыми, кто испытывал бортовые системы для новой космической станции на орбите. В полете вся аппаратура сработала безотказно. Все остались довольны, включая Рюмина, директора программы «Мир» — «Шаттл», а через некоторое время — российского сегмента МКС.

# Глава 5 НЕОКОНЧЕННАЯ. НАЧАЛО СЛЕДУЮЩЕГО 20–ЛЕТИЯ

# 5.1 ПОСЛЕДНЕЕ ВВЕДЕНИЕ: МЕЖДУ ДВУМЯ ЭПОХАМИ. ЕДИНСТВО И БОРЬБА ПРОТИВОПОЛОЖНОСТЕЙ

По старинке, по старой привычке, приходя рано каждое утро на работу, я выполняю две операции, инициирующие длинный рабочий день: включаю радио «Ретро» и запускаю свой вполне современный компьютер. Я стал называть свой кабинет офисом с тех пор, как на заработанные «стыковочные» деньги удалось оснастить его электроникой и даже установить прямую линию с Америкой — с НАСА. До самого вечера на фоне старых, в основном советских, песен меня занимают разнообразные дела, в большинстве своем направленные в ближайшее и отдаленное будущее, теперь можно сказать — в XXI век. Делать в прошлом нельзя, только — сегодня, вспоминая прошлое и планируя будущее, а старые песни подогревают эмоции и будоражат мысли.

Чем ближе конец 90–х годов, тем сильнее ощущается разрыв эпох. С XX веком уходит то, чем жили мы долгие годы. Символично, что наш орбитальный «Мир» тоже заканчивает свой полет, а за год с небольшим до окончания века началась новая эпоха в пилотируемой космонавтике. Работа сразу в двух больших пилотируемых программах усилила нашу раздвоенность, обострила противоречия. Невозможно избавиться от прошлого, да, впрочем, и не надо — зачем забывать старое время, как и старые песни… Нам нужен старый мир не только для того, чтобы помнить, но и для того, чтобы правильно поступать и делать дело сегодня.

Рассказы этой последней главы, названной неоконченной, посвящены космическим событиям самых последних лет XX века, делам и идеям, занимавшим меня на рубеже веков и даже, можно сказать, тысячелетий. Это время примечательно прежде всего тем, что начался переходный период и в космосе стали летать две орбитальных станции: наш «Мир», апофеоз советской космонавтики, и Международная космическая станция (МКС), продукт нового обновленного мира. В этих двух проектах, в конечной и начальной их фазах, можно разглядеть характерные черты нашего времени, самого конца века и провести параллели между земными и космическими орбитами.

Российская космонавтика, как и многое другое в стране, продолжала бороться за выживание. Применительно к орбитальному «Миру» можно сказать, что станция выживала вдвойне, в космосе и на Земле. Пик трудностей, граничивших с

катастрофой, пришелся на 1997 год, в середине которого произошло беспрецедентное столкновение в космосе. Ценой неимоверных усилий «Мир» был спасен, и даже упрочен, ибо его отстаивали до конца, не бросили там — наверху и здесь — на Земле. Однако российская космонавтика испытывала не только эти, в общем?то, преходящие трудности. Там, на орбите, кризис преодолели и справились с последствиями отказов и аварий. Более фундаментальными, вернее, пагубными оказались те изменения, которые родила хозяйственная антиполитика в стране в целом и в области высоких технологий в частности. Космонавтике не хватало не только денег, хотя их нехватка стала всеобщей и перманентной. Рушилась вся инфраструктура космической индустрии. Многочисленные предприятия, без которых невозможно ни изготавливать корабли, ни запускать их в космос, подошли к критической черте. Они теряли все: и людей, и технологию, и моральный дух вместе с зарплатой. Опять же, только усилием воли руководителей и многих стойких борцов за правое дело космонавтики удавалось готовить, собирать в дорогу каждый «Союз», каждый грузовик и посылать их на орбитальный «Мир». По трудностям, которые приходилось преодолевать, по каким?то другим признакам, связь орбитального «Мира» с большой Землей можно сравнить с Дорогой жизни блокадного Ленинграда в Войну.

Накануне нового века мы жили сегодняшним днем, в России выживали и доживали не только одни старики. Не стало ни пятилеток, ни столеток. Страна стала жить без планов, без стратегии. Национальная идея обернулась разрушением, грабежом и разорением. Мы не знали, что будет с нашим «Миром». Принимались какие?то странные постановления правительства, что?то вроде: «Станция будет летать еще несколько лет, если вы сами найдете на это деньги».

До конца XX века оставалось полтора года, когда начался последний этап отживающей советской космонавтики. После того как в мае 1998 года закончили программу «Мир» — «Шаттл», мы остались одни с нашим орбитальным «Миром», который продолжал летать в космосе. Еще через несколько месяцев началась летная фаза программы МКС. Таким образом, мы встретили новый 1999 год на перепутье. Он стал необычным годом перед началом нового века и нового тысячелетия. Как сказали бы раньше, наступил завершающий год пятилетки. Можно добавить, что это заключительный год столетия, последний год тысячелетия. Этот необычный год соединил две эпохи.

На стыковке «Союза ТМ-27» в ЦУПе, где собралось даже

больше народу чем всегда (принимали «роды» строенного интернационального экипажа), космонавт А. Серебров, который все знал, сказал мне, кивнув на американцев (а их приехало очень много, включая руководство МКС): «Им нужен наш «Мир», иначе кто подтвердит, что можно летать 15 лет». Нашему «Миру» за два года до этого исполнилось 13 лет.

На два года раньше, в конце 1996–го предпринимались энергичные попытки объединить два проекта и даже соединить две станции на орбите. Однако политикам, стратегам новой программы, это было не нужно. Основная информация с нашего «Мира» была получена, а цепляться за старый «Мир» новому международному проекту было невыгодно — с их точки зрения, идея не смотрелась.

Человеку свойственно колебаться, говорят, что не сомневается только дурак.

В общем?то, постоянная раздвоенность не случайна, она в природе человека. Как бы сказал старый марксист, это единство и борьба противоположностей. Этот закон всеохватывающей деятельности применим и к индивидууму и к человеческому обществу. Опять же, из всей этой философии можно вытянуть много полезного даже в наше переходное время, когда основная марксистская теория и практика остались под обломками Союза и всего соцлагеря.

Другой научно–популярный труд о котором я вспомнил в связи с данной темой, это книга под названием «The Naked Ape» («Голая обезьяна»), которая стала для меня настольной в период интенсивного изучения английского языка. Автор книги, американец Моррис, как зоолог блестяще, научно, доступно описал «животную» природу человека от его происхождения до тех неистребимых качеств, которые сохранились с неандертальских времен и продолжают вовсю работать, несмотря на цивилизацию, технологические и культурные достижения. В этой книге действительно много интересного, в том числе описана наша двойственная природа, объясняющая, почему мы так часто колеблемся и даже мечемся между желанием и долгом, привязанностью и творчеством.

Зоолога не интересовала религия, это уже явление из области социологии и психологии. Теперь?то мы понимаем, и большинство согласно с тем, что религия нужна людям. Свободу совести формально признавали даже большевики. Однако религия должна быть терпимой и примиряющей. Беда, если религия становится воинствующей. Религий много, однако Бог — един для всех людей на Земле. Религиозные лидеры не должны уподобляться политикам или, не дай Бог, — террористам, тем

более становиться на их место. Другая крайность: всякая власть от Бога, но она ведь может быть и от сатаны.

Раздвоенность — всеобща. Даже могучий, почти монолитный В. Рюмин и тот оказался раздвоенным: космос как наркотик — когда ты там, хочется домой, на Землю, а вернулся — снова тянет туда.

Если вернуться к стыковке, то надо сказать, что она призвана объединять, соединять на орбите корабли и модули, а это объединяло людей на Земле. Мы научились делать свое дело независимо от науки, политики и религии. Это может помочь в космических и других программах.

Наша раздвоенность очень усилилась после развала Союза и событий в новой России. Мы не согласны, не можем принять новое: слишком много зла и слишком мало добра. Теперь стало ясно, что было «очень не так» в социализме и что могли изменить, начиная с оттепели Хрущева и кончая перестройкой Горбачева. Однако я дал себе слово не пускаться в глобальные рассуждения и должен вернуться в космос.

Связь и противоречие времен хорошо отражали изменения, которые происходили в Лестехе, в «нашем лесу», само собой переименованного в МГУЛ (Университет леса). Наши бывшие аспиранты кафедры технической кибернетики, перестроив учебный процесс и даже создав новые специальности на коммерческой основе, переименовали ее в кафедру менеджмента и информационных технологий. Я с моими ветеранами из филиала кафедры в РКК «Энергия» по–прежнему держались старого названия и старого курса, преподавая инженерные дисциплины. После окончания пусть небольшая часть студентов, но все же приходила работать к нам. Мы старались вовлекать их в перспективные работы, и постепенно они становились настоящими космическими инженерами.

У меня также двойственное отношение к руководству. Только благодаря единоначалию Ю. Семёнова, его воле, хватке и даже удачливости удалось сохранить советскую пилотируемую (и не только) космонавтику в течение последнего десятилетия и подвести ее к XXI веку. С другой стороны, его отношение к людям, во всем многообразии и изменчивости, мягко говоря, оставляют желать лучшего.

Еще одна реальная раздвоенность застигла нас в последние годы, когда развернулись две пилотируемые программы — наш старый орбитальный «Мир» и новая международная — МКС. Противоречия обострились тогда, когда в космос запустили первые модули МКС. Все приоритеты, а главное — все средства отдали новой международной программе. Российское

космическое агентство (РКА), связанное обязательствами с американским НАСА и агентствами других стран, заботилось главным образом о МКС. Остатков национальной гордости хватило лишь на то, чтобы выпустить постановление правительства, полностью безденежное в отличие от старых, ушедших вместе с советской властью традиций. Нашей РКК «Энергия», которой «Мир» был отдан в эксплуатацию, можно сказать, в аренду, дали право перейти на полное самообслуживание, найти на стороне деньги и на них продолжать летать. Наверное, не все было сделано профессионально. Космос продолжал привлекать людей богатых не только идеями, но и деньгами. Конечно, это мутное дело привлекало разных людей, в том числе желающих заработать, а также разного рода авантюристов.

Может быть, не нашлось человека, обладающего необходимыми качествами, желавшего прежде всего помочь, провозгласить идею и только на втором плане думавшего о своей выгоде.

«Зарю» вывели на орбиту со смещением на 180° от орбиты «Мира», специально так, чтобы они не пересекались. Нет, не в целях безопасности, а чтобы не возникало соблазнов соединить их в космосе. Береженого Бог бережет. Правда, наши баллистики, сохранив остатки оптимизма, обещали вернуть их в общую космическую колею за пару лет, если очень постараться, используя опять же «приплюснутость» нашей Земли. Кто бы исправил наши, порой очень приплюснутые головы!

Еще через месяц АПАСы соединили на орбите первые два модуля Международной космической станции. Таким образом, и эта первая стыковка, открывшая новую эру в освоении космоса человеком, стала событием. С инженерной точки зрения здесь тоже не обошлось без проблем, трудности возникали, как это чаще всего бывает, в пограничной сфере, в этот раз — на межгосударственной границе, даже, можно сказать, на стыке России, Канады и США. Однако общими усилиями «компромат» был ликвидирован.

Все основные работы и, соответственно, проблемы были еще впереди. Фирмы и команды специалистов получили очередную передышку. Однако настоящая работа, наиболее сложные ее разделы неотвратимо приближались — за все достижения и расплата за расплатой. Пик этого периода ожидается в 2000–2001 году.

После этого — начальная ступень, два стыковочных модуля МКС летали в беспилотном режиме в течение полугода. Только на май запланировали внеплановый полет Спейс Шаттла с целью

доставить наверх дополнительное оборудование, в том числе половину нашего космического крана, а вторую половину — еще через полгода, с тем чтобы начать работать только в середине 2000–го.

Последние годы я отношусь к американской астронавтике с двойственными чувствами и мыслями, — к тому, что и как они делают, а также к нашим взаимоотношениям. Они умеют делать многое такое, чего недостает нам. В то же время у них нет той общечеловеческой и профессиональной школы, которую мы прошли на Земле и в космосе. Несмотря на известную американскую деловитость, на которую указывал нам еще Ленин, в чем?то они уступают нам, даже в организации работ, особенно когда требуется сконцентрировать усилия, сжаться в кулак — тогда мы становимся недосягаемыми и непобедимыми. Наверное, этому научила нас «борьба за хлеб» и еще за многое другое. Этому невозможно научиться по книгам, так же как нам — перенять их систематический подход.

Похоже, там стали прибегать к нашим старым социалистическим методам, правда, не самым эффективным и не всегда удачно. Когда к концу 1998 года два первых модуля МКС вывели на орбиту и состыковали в космосе, все космические агентства рапортовали о выполнении принятых на себя «капиталистических обязательств». Но нельзя сказать, что у них там все дела с выполнением плана обстояли блестяще. Одни деньги не могли решать всех проблем глобального космического проекта.

Моя раздвоенность не ограничивалась мыслями, она простиралась на дело. Наряду с основной электромеханикой для «Мира», МКС и других программ, в эти последние годы мы возобновили почти «фантомную» деятельность над солнечным парусом в рамках консорциума «Космическая регата». Эта деятельность, которая выглядела особенно необычной на фоне всеобщего упадка и алчности, привлекла внимание самых разных людей.

Если снова обратиться к классике, на этот раз из области художественной литературы, то можно вспомнить героя замечательного романа Э. М. Ремарка «Черный обелиск», моей другой настольной книге. Раздираемый противоречиями своего времени и того потерянного поколения, он также оказался сильно раздвоенным, в том числе в плотской и платонической любви, в реальном и психически ненормальном мире. Когда я перечитывал роман, насыщенный и философией, и едкой сатирой, у меня в голове возникли космические аналогии. Наша технология, без которой стали немыслимы полеты человека в космос, — это

стыковка. Наряду с этим основным «плотским» делом меня и моих коллег влекли в другие, почти фантастические миры, в которых соединились романтика средних веков и мечты корифеев теоретической космонавтики. Мы по–прежнему пытались осуществить на практике солнечные паруса и космические зеркала, создать собственное Зазеркалье. Недаром американцы называют такие технологии фантомными. В XX веке нам не удалось выполнить все, что было задумано, удача подвела нас в самый последний момент.

Колумб, открыв Новый Свет, совершил туда еще три путешествия. В 1999 году мы предприняли еще одну попытку продолжить дело, начатое в проекте «Колумбус-500». В отличие от экспедиций великого мореплавателя и навигатора, наша вторая попытка не удалась. Мы были совсем близко у цели, за горизонтом уже показался новый берег, но прибрежные рифы пропороли брюхо нашего хрупкого суденышка.

Попытка не удалась. Что принесет нам XXI век? Колумб совершил свое плавание в неизведанное тоже на рубеже веков.

Думая о будущем, я все больше обращался к своим любимым гибридам, мысленно, на бумаге и в деле. Эту привязанность подогревало наблюдение того, что происходило в соседних сферах. Экстремизм, увлечение односторонними решениями приводили к неудовлетворительным результатам. Экстремизм в стране в целом привел всех нас на грань катастрофы. Думая о частных проблемах, я пытался продвинуть свою электромеханику. Смежные области также инициировали то, что могло дать новый эффект. Кто будет, и будет ли реализовывать все это на практике? Но верить надо, «все зиждется на вере…».

Каждый продолжал делать свое дело, современные бизнесмены предпочитали кратчайший способ приобретения капитала. Из классической формулы деньги–товар–деньги они выбросили среднее, ключевое звено, и таким образом производство стало экстремально эффективным. Кризис России разразился при самом молодом правительстве, в августе 1998 года. Экономически страна еще раз свалилась в бездну. Но недаром О. Бендер сказал, что финансовая пропасть — самая глубокая из всех пропастей: в нее можно падать всю жизнь. Однако жизнь страны не должна заканчиваться уходом одного поколения. Чтобы этого не случилось, надо оберегать и поддерживать культурные всходы, человеческую культуру в широком смысле, и выпалывать сорняки. Невероятно, но миллионы гектаров пахотных земель по всей России заросли чертополохом. Те, кто не ушел и не научился (нельзя сказать не хотел) делать деньги, продолжал поддерживать и даже развивать

свою инженерию. Системы стыковки решали свою интерфейсную задачу, стыкуя остатки «Союзов» и «Прогрессов».

Все эти мысли так или иначе занимали меня в последние годы, можно сказать, на рубеже веков.

Последний год XX века докатился почти до самой середины. Во времена плановой экономики, наверное, сказали бы, что завершился последний год пятилетки. Можно было добавить: заключительный год столетки, и даже тысячелетки.

Особенно трудно расставаться со старыми товарищами, с которыми судьба нас связала общим делом и которые посвятили ему всю жизнь. Конечно, ушедших друзей не вернуть, но живые узы можно сохранить.

Я почему?то вспомнил академика Б. Раушенбаха. Как многие умные люди с богатым прошлым уходящего времени, он многое понимает, а главное, пишет об этом. Ему все?таки проще, — как удачливый спортсмен, он ушел вскоре после пика успехов и славы. По его собственным словам, ему привело работать в разных областях, всегда и везде — в начальный, самый интересный период. Про него говорили, что в отличие от нашего общего лидера С. Королёва, академик не был бойцом. Каков характер, такова и судьба. Мы же, кто продолжал начатое пионерами дело, несли свой крест до конца.

Последние строчки этой книги писались тогда, когда борьба за наш орбитальный «Мир» вступила в решающую фазу, можно сказать, развернула борьба за «Мир» во всем мире. Когда в послевоенные годы полстраны лежало в руинах, благодаря неимоверным усилиям создали сначала атомную, а вскоре водородную бомбу, Сталин провозгласил лозунг: мир будет сохранен и упрочен, если народы возьмут дело мира в свои руки и будут отстаивать его до конца.

В XX веке народные и политические лозунги преследовали нас, как и народы всего мира, от самого начала до самого конца. В самом последнем году века борьба за орбитальный «Мир» достигла апогея.

## 5.2 «МИР» В 1997 ГОДУ

Год 1997 стал критическим для нашей космической станции, в середине года она оказалась на краю гибели. Июньской аварийной стыковке предшествовали другие драматические события. За счет огромных усилий на Земле и в космосе положение удалось стабилизировать.

В мае 1998 года на орбитальном «Мире» побывал В. Рюмин, космонавт–ветеран, проведший целый год на станции «Салют-6». В прошлом только К. Феоктистову, «идеологу» «Мира», посчастливилось приобрести такой опыт. Однако он летал на заре космической эры, на первом корабле «Восход». В начале 80–х ветеран Феоктистов предпринял попытку слетать на станцию «Салют» и даже сдавал нам экзамены по бортовым системам. По разным причинам его порыв не поддержали.

Остальным космическим конструкторам приходилось довольствоваться земным опытом и рассказами вернувшихся с орбиты инженеров и командиров. Это надо, конечно, увидеть самому. Мне бы тоже очень хотелось посмотреть на орбитальное хозяйство своими глазами и пощупать собственными руками. Такой полет стал бы ни с чем несравнимым опытом, и наверняка — событием. После такой миссии, настоящего жизненного поворота, можно стать другим человеком — и конструктором, и оператором, и даже менеджером, как Рюмин.

Главный вывод, который сделал этот большой руководитель текущей российско–американской программы, заключался в том, что станция могла летать в космосе еще не один год. Неожиданно он также сказал: чем больше летает станция, тем более живучей она становится. За этой, на первый взгляд парадоксальной, фразой стояло многое. В борьбе за выживание в трудных земных и неземных условиях люди возмужали, а их творение окрепло.

Много лет назад, когда моя дочь училась еще в 5 классе, я провел с ее одноклассниками школьную беседу, проведя параллели между земной и космической жизнью, рассказав о понятных детям вещах в космическом исполнении: о кухне и спальне, о кабинете и рабочей комнате, о спортзале и даже о ночном горшке. Вся эта окружающая и техническая среда должна поддерживаться и пополняться. Каждый день требуется убирать, а время от времени и выносить космический мусор. И если в невесомости потек кран, то это не просто утечка, а почти катастрофа.

Помню, что больше, чем учеников, рассказ поразил учительницу.

Станция в целом — это комплексное инженерное сооружение, со всеми его действующими механизмами и системами. Станция — это прежде всего машина, насыщенная техникой, работающая, поддерживающая себя и живущих в ней людей, со всеми их жизненными и научно–инженерными потребностями. Это воздух и вода, тепло и пища, свет и энергия, гигиена и гимнастика, сон и досуг. Это электростанция и реактивные двигатели, навигация и управление, сигнализация и связь, телевидение и многое другое. Отдельная сторона этой жизни — это эксперименты на орбите, ради которых затеяли все это предприятие. И, наконец, миссия в космосе — это полет высоко над Землей, в вакууме, со скоростью почти 8 км/сек, и об этом нельзя забывать ни на минуту.

Я не стал рассказывать детям об инженерных системах, как не собираюсь этого делать сейчас.

Любой полет в космос требует хорошей подготовки. Длительный полет существенно повышает объем требований. Полет на станцию, насыщенный разнообразной деятельностью, оставляет на космонавтах особый отпечаток. В космос люди попадают с Земли, а здесь они, как известно, разные. Несмотря на отбор, следующие за ним длительные и интенсивные тренировки, преодолеть недоработки воспитания трудно, даже стать хозяйственным и аккуратным за короткое время невозможно. Можно добавить, что мужчинам, привыкшим на Земле к женской заботе, там, наверху, приходиться выживать. К тому же, члены экипажа должны быть совместимы между собой. К чему приводит несовместимость, особенно остро проявилась в длительных полетах нескольких астронавтов, индивидуальные особенности которых резко обострились за счет той самой российской культуры в необычной космической окружающей среде. Так что эта проблема для будущей МКС не является надуманной.

В среднем на «Мире» экипажи сменялись каждые полгода. Менялись, в основном, тройками, почти как в хоккее. Гостиница, постоялый двор, взятый в аренду орбитальный дом. Каждые три месяца к нему подкатывали грузовики с топливом и с тонной сухого груза, где было все: от продовольствия до запчастей. Все это требовалось разгрузить и разложить по полочкам, поставить на инвентарный учет и использовать размеренно, по плану. Нет, все?таки это в целом трудно представить.

Если к нашему земному опыту добавить немного фантазии, можно додумать, что стало с космическим домом после 10–летнего проживания, особенно если учесть его гостиничный вариант с постоянной сменой пришельцев–землян.

На 12 году полета «Мира» судьба приготовила нам новые испытания, которые вытянулись в длинную цепь

продолжительностью почти в целый год. Пожар, следовавшие один за другим отказы бортового компьютера и другой аппаратуры и, наконец, столкновение с грузовиком, на полном ходу въехавшим под брюхо станции и продырявившим один из боковых модулей, что чуть не привело к фатальным последствиям.

За все время полета орбитального «Мира» не было столько трудных и Драматических событий, как в 1997 году. Несмотря на потери, Земля и космос сумели выстоять и оправиться, для того чтобы продолжить полет в течение еще, по крайней мере, двух лет.

В критическое время обнажились многие технические и организационные недостатки. Россияне, как не раз бывало в прошлом, сумели мобилизоваться. Американцев аварийные события застали почти врасплох, продолжение совместных полетов оказалось под вопросом. В конце концов, НАСА, несмотря на прессинг, осталось верным партнером и внесло свой, американский вклад в общее дело — и не только финансовый.

Люди, ведущие «игроки и тренеры», тоже попали под лупу повышенного профессионального и общественного внимания. Можно ли слетать в космос на 1–2 недели, и даже отлетать полгода, и, став героем, не раскрыться, не обнаружить истинные качества, достоинства и недостатки? Как на войне, на переднем крае, человек раскрывается полностью и быстро в критические периоды. Так было в стране в 1941–м, а на орбитальном «Мире» — в 1997–м. События сталкивали людей. Особенно примечательно и интересно то, что они представляли интересы разных профессиональных групп и даже, как любят говорить американцы, — различных культур. Все это было связано с жизнью в России и США, с тем, что происходило и изменялось в этих странах и в остальном мире. В России, все мы, на Земле и на орбите, работали в новых экономических условиях, поэтому космонавты постоянно находились под дополнительным прессингом и не забывали о том, что их гонорар зависел от качества и количества выполненных работ.

От воспоминаний и общих рассуждений, от описания организационно–социальных процессов и проблем пора перейти к действительным событиям, которые происходили и сопровождали полет орбитального «Мира» в 1997 году.

Надо сказать, что все последние годы планы полетов космонавтов выполнялись лишь с небольшими отклонениями, без срывов. Парадоксально, но факт, что на фоне общего развала экономики страны, большинства ее отраслей, в первую очередь — высоких технологий, жизнь на орбите продолжалась. Несмотря на

то, что весь этот развал коснулся космической отрасли, корабли и ракеты–носители в целом готовились в соответствии с этими планами. Даже в годы плановой экономики под командованием настоящих министров, под неусыпным надзором партийных и других органов такой последовательности не наблюдалось. Несмотря на упадок и разброд в службах космодрома Байконур, запуски в космос проходили четко, без срывов и аварий. Немногие знают, каких усилий это стоило. Центр управления полетом и НИПы, разбросанные на все еще большой территории России, поддерживали связь с разведчиками вселенной и управляли кораблями и модулями. Очевидцы, правда, говорили, что их состояние приближалось к пределу.

В этом безусловная заслуга, прежде всего, руководства РКК «Энергия» и предприятий–смежников, работавших под эгидой Российского космического агентства и последних «космических военных», которые героически сражались, чтобы сохранить остатки былой мощи и выжить самим.

В феврале 1997 года на станцию прибыл новый экипаж, и началась ЭО-23 — двадцать третья экспедиция. В. Циблиеву и А. Лазуткину предстояло работать на орбите полгода. За месяц до этого очередной рейс «Спейс Шаттла» STS-81 доставил на «Мир» астронавта Дж. Линенджера. Ещё три месяца спустя после визита следующего Шаттла (STS-84) его сменил М. Фоал, американец, родившийся в Англии и окончивший университет в Кембридже. Членам этого смешанного экипажа судьба приготовила, пожалуй, наибольшие испытания, и не только им. Пожар произошел еще на пересменке, загоревшуюся кислородную шашку пришлось тушить командиру предыдущего «Союза ТМ-24» В. Корзуну и его бортинженеру А. Калери, которым после благополучного возвращения на Землю присвоили звания почетных пожарных.

Для командира ЭО-23 В. Циблиева это была вторая экспедиция на «Мир». Его первый, в целом успешный полет с очень опытным и авторитетным бортинженером А. Серебровым, был омрачен беспрецедентным столкновением их корабля во время заключительного облета станции с целью фотографирования. Космонавты вовремя не активизировали ручку реактивного управления, забыв переключить тумблер. К счастью, тогда никто не пострадал.

Очень противоречивым оказался Циблиев. В 1997 году его прилет на «Мир» начался с успеха, когда на последних метрах после неожиданного отказа автоматики командир успешно выполнил стыковку вручную. На этот раз ему, по натуре — не лидеру, выпала намного более сложная и тяжелая миссия. Вместо всезнающего Сереброва теперь рядом работали другой Саша,

нерукодельный и совсем зеленый Лазуткин, и несговорчивый эгоцентрист Джерри, с которым часто не могли найти общий язык даже американцы — ни в космосе, ни на Земле. Линенджера интересовали в основном упражнения на тренажерах, чтобы вернуться на землю в форме, и научная программа, чтобы отчитаться перед НАСА. При выходе в открытый космос сразу за открытым люком он почти запаниковал. А ещё он посылал открытые письма почти грудному сыну, подробно описывая, как просто пописать в невесомости и как сложно делать там «большие» дела. Говорили, что таким образом он начал подготовку к предвыборной кампании в Конгресс. Однако россиян удивить политикой было уже трудно.

В течение всего полета, в нескольких трудных ситуациях, как всегда, объективные обстоятельства усугублялись субъективными качествами людей, и не только на орбите. Отношения между экипажем и ЦУПом обострились. Такие отношения всегда со всеми экипажами складывались непросто, однако чем выше были деловые качества космонавтов, тем проще и эффективнее налаживалось взаимодействие, это — факт. «Земля», как известно, имеет немало своих недостатков, но она большая, а коллективный разум умнее, — при правильной организации, конечно.

Кризис надвигался постепенно, а разразился в разгар лета, в конце июня. Почти катастрофическому столкновению предшествовали несколько серьезных отказов на станции (особенно трудными и продолжительными оказались поиски мест утечки «антифриза» и ремонт трубок бортового кондиционера), а также еще одна мартовская попытка повторной стыковки «грузовика» «Прогресс». Эту стыковку наметили провести для отработки ручного управления сближением с расстояния в несколько километров. Метод и аппаратура, известная под названием ТОРУ (телеоператорный режим управления), позволяли маневрировать и причаливать корабль, управляя им с борта станции. Начав эксперименты в феврале 1993 года с памятного парусного «Прогресса М-15», операцию на небольших расстояниях отработали, и ТОРУ даже спасла, по крайней мере один корабль, когда автоматическая система дала сбой на расстоянии около 200 метров. Теперь предприняли уже вторую попытку сближения с расстояния в несколько километров, когда скорость относительного движения составляла несколько метров в секунду. В таком движении законы орбитальной механики работают, как известно, вовсю, и задача сблизить корабль существенно осложняется. Решили рискнуть, как выяснилось позже, уже в процессе разбирательства аварии, без достаточной

подготовки. Эта сложная задача требовала отработанной методики, хорошей тренированности космонавтов, отлаженной координации борта и Земли. В целом, не было уверенности, что при существующих средствах возможно выполнить дальнее сближение при помощи ТОРУ.

После успешной стыковки В. Джанибекова с почти мертвым «Салютом-7» в 1987 году кто?то считал, что «ручной метод» в руках и можно отказаться от автомата, ключевым звеном которого по–прежнему был радиолокатор «Курс». Без наших стыковочных механизмов обойтись было нельзя, а вот без «Курса» В. Сусленникова кому?то очень хотелось. Как всегда, в острые периоды экстремисты находились и активизировались. Личные амбиции подогревались новыми экономическими, варварскими условиями. Основная аппаратура радиолокатора изготавливалась по–прежнему на Украине, а это усугубляло положение. Руководители КРЗ (Киевского радиозавода), похоже, лучше понимали, что без них обойтись не могли, и безбожно заламывали цену. У нас говорили, что в СНГ союза не осталось, лишь одна независимость.

В марте по какой?то причине космонавтам не удалось получить картинку на экране ТВ–монитора ручной системы ТОРУ, и они обнаружили корабль визуально, когда он уже пролетал с большой скоростью мимо станции на небезопасном расстоянии. Российские специалисты не сделали настоящих выводов из происшествия, а американцев он по–настоящему не насторожил. Они очень всполошились лишь после столкновения. Похоже, русская пословица — гром не грянет, мужик не перекрестится — относится не только к нам самим.

Вот с такой длинной и непростой предысторией «Прогресс М-34», управляемый космонавтами при помощи ТОРУ, врезался в орбитальный «Мир». Станцию, а может быть, жизнь экипажа спасло то, что основной удар приняла на себя солнечная батарея модуля «Спектр», пристыкованного к боковому причалу.

Я был измотан и решил не ходить в ЦУП на повторную стыковку этого «Прогресса». Корабль уже выполнил основную задачу, после первой стыковки весь груз перенесли на станцию, а отсек заполнили «отходами жизнедеятельности» в космосе.

Поднятый по тревоге, я прибежал в ЦУП, когда грузовой корабль уже не представлял опасности для орбитального «Мира», а крышка переходного люка, ведущего в продырявленный «Спектр», был закрыта и загерметизирована. Вовсю шел разбор операции, которая завершилась не так трагически, как могло произойти. Сближение выполнялось вне зоны видимости, и ЦУП вмешаться в ход самой операции не мог. Телеметрические

данные, то есть историю того, как работала аппаратура корабля и станции, сбросили только на следующем витке.

Мы, конечно, просмотрели нашу стыковочную телеметрию и с удивлением обнаружили два необычным обстоятельства. Первое: во время причаливания система стыковки оказалась невключенной. И второе: стыковочный механизм корабля не коснулся станции, ни один датчик на головке выдвинутого штыря не сработал, а амортизаторы не деформировались. Я доложил о результатах анализа руководителям полета.

Первый факт, удививший нас, говорил о том, что операция оказалась не подготовленной, как следует. Возможно, ожидалось, что или не удастся перехватить корабль вообще, как это случилось в марте, или космонавты сработают идеально, как автоматика, по курсу, и корабль зависнет на расстоянии метров 200. Из второго факта следовало, что столкновение произошло беспорядочно, не предназначенными для этого элементами конструкции, без амортизации. Последующий анализ подтвердил оперативные выводы и обнаружил такое, что поразило всех, бывалых ветеранов и неопытных новичков. Когда воспроизвели траекторию движения корабля, стало понятно, почему не сработали датчики стыковочного механизма, и не только это.

Анализ показывал, что корабль сближался со станцией «по кривой» с постепенно уменьшавшейся скоростью, превышавшей, однако, в несколько раз допустимое значение. Визуально через иллюминатор корабль обнаружили лишь в последний момент, так что воспользоваться лазерным дальномером не успели. Установленная на корабле ТОРУвская ТВ–камера смотрела на станцию, так что космонавты на этом мониторе видели самих себя. Они должны были видеть, что летят с большим промахом, почти себе в поддых, и не было видно эффективных попыток вовремя отвернуть, объехать, а затормозить времени не хватило.

Лет 20 назад на заднем борту грузовиков была популярной надпись, призывавшая водителей к соблюдению правил безопасности: «Соблюдай дистанцию! Дорога — не космос!» В 1997–м этот призыв следовало бы немного перефразировать. Космическая ручка управления в отличие от наземного руля — очень замедленного действия: как сказал бы математик, она управляет по второй производной, по ускорению, а оно требует двойного интегрирования. К тому же, ускорения, создаваемые реактивными управляющими двигателями корабля, очень малы. Поэтому отвернуть в космосе быстро просто невозможно: в целом, это далеко не авто.

Теперь я должен сказать добрые слова в адрес экипажа, всех его членов, включая М. Фоэла, еще в мае сменившего

Линенджера. Среди всех семи астронавтов он, выросший в Англии, оказался во всех отношениях самым подготовленным к длительному полету в космосе в компании с «этими русскими».

Как раз в этот период впервые за всю историю полетов в космосе в результате столкновения станция потеряла герметичность. Давление стало падать, завыла сирена. Еще до столкновения астронавт по приказу командира, почувствовавшего опасность, отплыл в корабль — «спасатель» «Союз». После некоторого замешательства русские космонавты оценили ситуацию, осознав, что давление падало не катастрофически быстро, а пробоина находилась в «Спектре». Лазуткин стал в экстренном порядке закрывать крышку люка, ведущего в продырявленный модуль. Для этого требовалось, прежде всего, удалить проложенные через него шланги и кабели. Искры посыпались не только из глаз. Последние кабели, проходившие через тоннель, разъединить не удавалось, их пришлось перерезать, а они оказались силовыми и под напряжением. С этой аварийной ситуацией экипаж справился успешно.

Уже в 3 часа собралась большая аварийная комиссия. С этого дня на заседания собирались по 200 с лишним человек, так что большой «синий» зал ЦУПа не мог вместить всех желающих, причастных и непричастных. Так продолжалось в течение целого месяца почти каждый день.

На комиссии производился не только разбор того, что произошло при той злополучной стыковке. Каждый день управленцы во главе с В. Соловьевым докладывали о текущем состоянии станции, о тех мерах, которые принимались для ее поддержания, и о том, что стали готовить на Земле для восстановления. Первая проблема, которую требовалось решать, была связана с электроэнергией. Закрывая крышку люка, ведущего в «Спектр», и разъединив для этого все электрические кабели, космонавты были вынуждены отключить этот самый энергоемкий модуль с установленными на нем четырьмя самыми свежими солнечными батареями (СБ).

Потеря почти половины СБ проявилась очень быстро, уже через три с небольшим часа после столкновения. Вскоре после предупредительного сигнала «Низкое напряжение» вся аппаратура, включая систему ориентации модулей, стала выключаться. На теневой стороне станция погрузилась в темноту. Запахло еще одной катастрофой. Экипаж начал еще один виток борьбы за выживание. Вне зоны связи с ЦУПом Фоэл выполнял роль мозгового центра, вырабатывая стратегию разворота станции так, чтобы оставшиеся СБ снова поймали Солнце. За теоретическую помощь, подтвержденную практикой, прямо на

борту космонавты присвоили ему почетное звание «Кембридж».

В конце концов, общими усилиями в космосе и на Земле удалось снова «зажечь свет» в орбитальном доме.

Таким образом, первая, самая актуальная задача заключалась в том, чтобы организовать, сконструировать электрический «гермопроход» через закрытую крышку люка, ведущего в разгерметизированный «Спектр». У нас возникла идея использовать для этой цели крышку–конус. Эта «пятая» крышка переходного отсека (ПхО), которую использовали для перестыковки модулей на боковые причалы, уже давно была не нужна. Этот многофункциональный и очень знаменитый ПхО, который вначале использовался в качестве шлюза при выходах в открытый космос, в том числе в 1990 году при спасении первого модуля «Квант», теперь снова пригодился для этой цели. Она оказалась очень кстати, удобной для того, чтобы на ней установить новый колпак с проходными электроразъемами. Эту непростую деталь очень быстро, практически за один день, начертили и передали на завод. Ее назвали кастрюлей, она оказалась одновременно и электрической, и скороваркой (потому что делали очень быстро). Именно эта первая неделя для нас, стыковщиков, оказалась особенно напряженной. Пик работ пришелся, как часто бывало, на уик–энд. На заводе изготовление шло круглые сутки. Приемка заканчивалась в воскресение ближе к полуночи. В понедельник все уже собиралось в КИСе. Разногласия возникли на последнем этапе сборки. Мы предлагали заранее состыковать внутри «кастрюли» короткие переходные кабели, чтобы облегчить космонавтам работу в скафандре. Кто?то предложил специальный ключ. Это предложение приняли, решив сэкономить на кабельных переходниках.

В те дни средства массовой информации проявили очень большую активность, рассказывая о драматических событиях. Мне тоже пришлось в этом поучаствовать. Телевизионщики из CNN искали экспертов, говоривших по–английски. Я им описал нашу крышку с электрической «скороваркой», которая помогла вытащить из пустого «Спектра» такое нужное электричество.

Во вторник «железо» улетало на полигон. Там заканчивали подготовку «Прогресса М-35». Он стартовал на орбиту 5 июля, а через два дня грузовик благополучно в автоматическом режиме состыковался со станцией. На орбите предстояло сначала собрать крышку с нашей «скороваркой», а позднее соединить наружные кабели. Затем, разгерметизировав ПхО, этот знаменитый шлюз—переходник, требовалось войти в «Спектр», соединить кабели с другой стороны и закрыть люк новой крышкой.

Эту сложную операцию с выходом в «закрытый космос», как в

те дни ее назвали в ЦУПе, первоначально планировали поручить участникам аварии. Однако Лазуткин действовал неосторожно, расстыковав важные цепи, ведущие к центральному компьютеру. Эта ошибка опять вызвала цепную реакцию, которая привела к ухудшению и так очень напряженной обстановки. Потеряв ориентацию, батареи перестали генерировать электричество, началось выключение аппаратуры, как говорят, пошло–поехало. Экипаж ЭО-23 окончательно потерял доверие Земли. К тому же у Циблиева, измотанного неудачами и остальной нервотрепкой, началась сильная аритмия.

Параллельно работала комиссия, которую возглавлял Дегтяренко, один из активных сторонников опасного эксперимента. Их основная задача состояла в том, чтобы найти место повреждения и подготовить средства по ликвидации течи. Длительная работа не принесла результатов. Не помогли выходы в космос, ни в открытый, ни в закрытый. «Спектр», со всей его научной аппаратурой, потеряли навсегда.

В целом положение постепенно стабилизировалось. Что?то сумели исправить, с чем?то пришлось смириться. В начале августа прошла пересменка, на «Мир» прибыл новый экипаж в сокращенном составе: француза пришлось «высадить», отложив его полет на следующий год. Свежие космонавты, ветеран А. Соловьев и новичок П. Виноградов, успешно выполнили важную операцию, подключив электричество «Спектра». Первый выход достался бортинженеру очень трудно. Начало сложилось почти драматично. Сначала не могли сбросить давление из ПхО, затем пришлось еще раз обнулиться, чтобы сменить потекшую перчатку скафандра. Виноградов не дрогнул.

В целом операция завершилась успешно, но не совсем. Один из 17 разъемов, которые Виноградову уже в надутом скафандре пришлось с большим трудом запихивать внутрь «кастрюли», оказался несостыкованным. Ему не хватало тех самых кабельных переходников, а я ругал себя, что не смог тогда настоять на своем. В результате приводы СБ не ориентировали панели на Солнце.

Выход в настоящий открытый космос состоялся через несколько дней. Космонавты безуспешно искали место пробоя. Зато удалось развернуть и вручную подправить ориентацию СБ так, чтобы они немного освещались. Полностью восстановить работоспособность этой важнейшей системы удалось лишь через несколько месяцев. Через год один из разъемов внутри нашей «кастрюли» самопроизвольно расстыковался. Это была ошибка не космонавтов, но им пришлось ее исправлять еще раз.

Еще до начала всех этих выходов В. Циблиев и А. Лазуткин

вернулись на Землю. Я решил съездить в Звездный и встретиться со злополучным экипажем, на долю которого выпало так много, о котором так много говорили и писали. Я не стал задавать им самых острых стыковочных вопросов, которые сыпались на них со всех сторон. Меня интересовало, как им удалось быстро справиться с самой критической ситуацией на орбите после потери герметичности, когда требовалось спасаться самим или спасать станцию.

По поводу действия этого экипажа было много профессиональных разбирательств и любительских, эмоциональных разговоров. Кто виноват — был главный вопрос. Каждое ведомство, все епархии защищали близких и отстаивали свои интересы. Серебров старался помочь своим прямо из Кремля. Однако вопрос был поставлен не совсем корректно. Виноват в чем? Перед командиром поставили задачу, которую было трудно выполнить даже при более тщательной подготовке. Так что обвинять Циблиева в том, что он не смог состыковаться, неправильно. Однако, не вдаваясь в детали, можно сказать, что, попав в сложную неподготовленную ситуацию, по ряду особенностей характера, предыстории и текущих обстоятельств командир экипажа грубо нарушил правила безопасности. Он один управлял кораблем и нес ответственность за столкновение. Человек проявляется в трудную минуту, в других условиях он мог слетать нормально, как другие герои.

Надо отдать должное американцам, в космосе и на Земле. Астронавт М. Фоэл не растерялся, не спаниковал во время аварии. Он, можно сказать, проявил личное мужество и героизм и вполне заслужил звание Героя «Союза» и всего «Мира».

Тем не менее столкновение на орбите высекло на Земле искры, которые разожгли пожар. В НАСА начали широкое расследование, сразу припомнив, как часто бывает, все старые и новые грехи. Никогда за все годы сотрудничества противоречия между партнерами, обусловленные разницей интересов, не проявлялись так наглядно, как в этот период. Не обошлось, конечно, без Конгресса, и даже их Белого дома. Сенатор Сенсенбреннер, у нас печально известный и даже прозванный за агрессивность Сенбернаром, нападал на «этих русских» по делу и без дела. Работало несколько специальных комиссий, не обошлось, конечно, без «нашего» Стаффорда. В конце концов, подавляющее большинство высказалось за продолжение полетов.

В конце сентября состоялась миссия Шаттла STS-86, на которой на «Мир» прибыл Д. Вулф. Этот астронавт с почти криминальным прошлым оказался, похоже, единственным, который согласился на «исправительные работы» в российской

орбитальной зоне. Если говорить серьезно, то астронавт–холостяк, любивший погулять (кстати, не изменивший своим привычкам и в Москве в период подготовки), неоднократно попадал в переделки, получавшие, к тому же, огласку. Примечательно, что, почувствовав слабину, его пыталось спровоцировать ФБР, соблазняя подкупом. Мне это напомнило приемы, которые использовали некоторые сотрудники КГБ против нас в годы ЭПАСа. Похоже, действия тайной полиции слабо зависят от того, какому строю она служит.

По рассказам, свободолюбивый американский волк научился подчиняться настоящему русскому командиру Соловьеву. В целом они отлетали нормально, без особых приключений и конфликтов.

Могло показаться странным, что после почти катастрофического 1997 года количество отказов и происшествий резко уменьшилось. Стали говорить и даже писать об академике Хангри и его волшебных камнях, доставленных на борт «Мира». Все может быть в этом мире, даже чудеса, особенно, если человек не опускает руки и сам старается себе помочь, а не надеется только на удачу. Трудности мобилизуют и учат. Было очень много сделано на Земле и в космосе. Так или иначе, следующий 1998 год оказался на удивление спокойным, если это слово годится для нашей, такой неспокойной земной и космической жизни.

В конце февраля 1999 года начался 14–й год полета в космосе орбитальной станции «Мир». Когда 13 лет назад РН «Протон» с первым модулем будущей станции, прочертив яркую полосу по небосклону Байконура, ушла вверх, растворившись в темном небе, тогда никто из нас не думал о том, во что выльется эта очередная пилотируемая программа, начатая после всех предыдущих семи «Салютов». Все те старые станции вместе взятые уложились в 15 лет, причем с перерывами, иногда — продолжительными. Мало кто из космических архитекторов верил, что этот модуль, названный базовым, постепенно, в течение 10 лет будет обрастать другими модулями, и станет центральным ядром сложного космического сооружения, который мы стали называть орбитальным комплексом (ОК). И уж, конечно, никто не мог тогда предсказать, что наш орбитальный «Мир» переживет мир социалистический, и к нему будут пристыковываться американские Шаттлы, и долгие месяцы на нем будут летать американские астронавты. Этот «Мир» заполнил нашу жизнь на вторую половину 80–х и на все 90–е годы, до самого конца XX века.

В рассказах 3–й и 4–й глав написано немало об орбитальном «Мире», о нем можно писать не одну книгу, целую сагу. Эта космическая эпопея достойна этого, она дала богатейший, можно

сказать, уникальный материал. Здесь, в этом рассказе, год 1997 выбран не случайно, он занял особое место в «мировой» космической эпопее. Этот год оказался насыщенным событиями, драматическими происшествиями, которые граничили с катастрофой. Стали говорить, что наш «Мир» загибается, он постарел, физически износился, что его «собачий» возраст достиг предела. Однако постарела не только техника, но и люди огромного наземного персонала, те, кто строил и готовил корабли и кто управлял орбитальным комплексом с Земли. С одной стороны, специалисты не только не утратили свою квалификацию, но и приобрели дополнительный уникальный опыт. С другой стороны, все эти люди тоже постарели вместе с техникой, которую они создали, запустили и поддерживали в космосе не одно десятилетие. Несмотря на то, что ряды их здорово поредели, а у оставшихся не осталось прежнего энтузиазма, люди продолжали нести свой крест до конца. Постепенно надвигавшийся кадровый кризис был предопределен тем, что процесс обновления был в корне подорван. При самых благоприятных обстоятельствах, которые смогли бы обеспечить постоянный приток новых сил, молодых инженеров, этот процесс не развивался бы так стремительно.

В конце 1997 года наш руководитель в целом постаревшей организации, тоже далеко не молодой человек, развязал широкую кампанию обновления руководящего состава. Если отвлечься от некоторых особенностей данной ситуации, принципиальная идея была правильной: нужны молодые руководители, а опытных стариков целесообразно перевести в замы, которые могут передать свой уникальный опыт, пока это еще возможно. Процесс назвали ротацией, хотя и не совсем точно.

Однако истина, как известно, в оттенках. В данном случае эти оттенки были очень существенными, можно сказать, определяющими. К сожалению, в нынешней пилотируемой космонавтике очень многое держится на пожилых и немолодых людях. У нас не так уж много молодежи, которой можно передать опыт.

Кто?то заметил, есть же русская пословица: «не руби сук, на котором сидишь», — значит, так бывает. Можно продолжать цитировать пословицы об особенностях русской охоты и пехоты. Тут уж, похоже, ничего не поделать.

## 5.3 Просто МКС. 1995–1997 годы

Перестройка, начатая в 1985 году, шесть лет спустя привела к распаду Советского Союза. Прошло еще пять лет, и мы жили уже в совсем изменившейся стране и в обновленном мире. С середины 1995 года к российскому «Миру» начали стыковаться американские Спейс Шаттлы, космонавтика и астронавтика продолжали изменяться, перестраиваться. После начала перестройки МКС — Международной космической станции «Фридом» — ее название «Свобода» превратилось сначала в «Альфа», а еще через пару лет станцию стали называть обезличенно и сухо — МКС. Я с моим стыковочным коллегой из Хьюстона Д. Хамилтоном продолжали называть ее «Спейс—Стейшн–Перестройка», несмотря на то, что наше предложение на конкурс, объявленный штаб–квартирой НАСА, не приняли. Надо отметить, что этот конкурс вообще спустили на тормозах, можно сказать, замотали. Несмотря ни на что, МКС продолжала перестраиваться. Разные причины, внутренние и внешние, заставляли менять конфигурацию и космическую архитектуру в обновленной человеческой цивилизации на переломе веков.

Однако преобразования коснулись не только космического, но и наземного сегмента. Головная фирма МДД («Мак Дональд Дуглас»), которая не справилась с проектом «Фридом», шаг за шагом сдавала свои позиции. Головной по МКС стало космическое отделение фирмы «Боинг». На этом перестройка аэрокосмической индустрии США не закончилась. НАСА оставалось неудовлетворенным тем, как обстояли дела в МДД по оставшимся у них модулям МКС. Это недовольство усугубилось международными происшествиями, в которых мы, стыковщики, оказались непосредственными участниками. В конце концов, уже в 1997 году фирму МДД, а «заодно» и аэрокосмическое отделение «Роквелла», продали всепоглощающему «Боингу». Мы стали взаимодействовать с этим гигантом в воздухе, в космосе и на Земле.

Я оказался в США в самом начале ноября по совместной российско–американской научной программе. Встреча проводилась на базе Мерилендского университета, расположенного на границе с Вашингтоном. Во время встречи активность проявлял «Ист–Вест» — центр, организованный Р. Сагдеевым. Это была встреча, интересная со многих точек зрения, научно–инженерных и общечеловеческих.

В тот раз бывший советский академик проявил ко мне повышенный интерес, так как я оказался единственным

представителем РКК «Энергия». Директору центра, связывавшего Восток с Западом, требовалась дополнительная информация, и он, взяв под руку, долго прогуливал меня по коридору, расспрашивая о новых перестройках. В заключение он доверительно предупредил, что на следующий день администратор НАСА Д. Голдин собирался встретиться с участниками совещания и намерен переговорить со мной конфиденциально. Встреча состоялась на небольшом приеме, организованном для российских и американских ученых. Мы поговорили и даже вместе сфотографировались. Однако никаких вопросов он не задал и даже не проявил заинтересованности к проекту корабля–спасателя, о котором я не преминул упомянуть и актуальность которого возрастала. Восток и Запад, работая вместе, продолжали жить по–своему.

К концу 1995 года экономическое положение в стране и нашей Ракетно–космической корпорации «Энергия» продолжало ухудшаться. Перспектива также выглядела мрачной. Эта и другие причины побудили наше руководство к активным действиям. Наш президент Семенов предпринял попытку объединить программы «Мир» и МКС со свойственной ему энергией и настойчивостью. Сначала он провел внутреннюю кампанию среди подразделений нашего КБ, которые подготовили технический проект. С инженерной точки зрения все выглядело неплохо. Оставался главный вопрос: как к этому отнесутся американцы, НАСА, за которым стояло руководство страны.

Осенью 1995 года, сначала по неофициальным каналам, а затем в письменном виде руководители российской космической программы обратились в НАСА с предложением начать строительство МКС со стыковки к нашему «Миру». Первая реакция, как и ожидалось, была неутешительной. Американские специалисты быстро разглядели технические трудности, и даже инженерам было понятно, что политическая инициатива при этом переходила к российскому «партнеру — сопернику». К тому же попытка вовлечь летающий «Мир» в МКС могла задержать подготовку российских модулей. Фактически большинство из нас понимало, что инициатива не получит поддержки и предложение отклонят.

К этому времени В. Легостаев, который, начиная с 1993 года, вместе с Л. Горшковым завязывали российский сегмент МКС «Альфа», переключился на другой проект. Большое значение во время той первой фазы разработки имела политика, обе стороны преследовали свои престижные цели. Американцы были озабочены тем, чтобы строительство станции начиналось с их собственных, а не российских модулей. Наши идеологи,

проектанты, архитекторы постсоветской космонавтики стремились поддержать престиж страны, изрядно пошатнувшийся за эти годы. Тогда родились наши многочисленные модули. Нам потребовалось целых 10 лет, чтобы собрать в космосе шесть модулей орбитального «Мира». Большая часть этой работы пришлась на социалистическую эпоху, когда умели сосредоточивать усилия на престижных проектах. В российском сегменте МКС, как в зеркале, отражались особенности старого и нового времени. Объективно не требовалось столько модулей, чтобы разместить экипажи и научную аппаратуру, которую поставляла сильно пошатнувшаяся Академия наук. С другой стороны, космической промышленности страны такая задача оказалась тоже не под силу. И последнее — правительство с его тощим бюджетом, раздираемым на части, не могло выделять даже часть средств на поддержание программы, несмотря на постоянное давление изнутри и со стороны США, которые периодически напоминали о подписанных соглашениях, о взятых Россией на себя обязательствах.

В. Легостаев, с его талантом дипломата, потребовался в другом проекте, который в то время быстро поднимался, сулил большие ревеню, но нуждался в умелом руководстве и международной координации. Речь шла о проекте под названием «Sea?Launch» — «Морской старт». Идея, хотя и не новая, была блестящей, потому что опиралась, с одной стороны, на фундаментальные принципы космонавтики, с другой — на достижения советской РКТ, а также — на мировые достижения в технике освоения морского шельфа.

Непросто в нескольких словах описать этот проект. Если попытаться все?таки это сделать, то надо начать с того, что очень большая доля коммерческих спутников выводится на так называемую геостационарную орбиту, лежащую в плоскости экватора. Запускать такие спутники тоже выгодно из экваториальных районов на Земле. Недаром известный французский полигон Куру, с которого производится более половины коммерческих запусков РН «Ариан», находится на 5° широты на южно–американском побережье Атлантики. Именно восточные берега мировых океанов являются очень подходящими для запуска, ведь ракета летит на восток, по ходу вращения Земли, а ее отработанные ступени падают в океан. Скорость в 0,5 км/сек, с который все живое и неживое вращается у поверхности Земли на ее экваторе, прибавляется к скорости будущего геостационарного спутника, который движется на этой орбите со скоростью около 3 км/сек. Но дело не только и, главным образом, не столько в этой добавке. В процессе запуска на

геостационарную орбиту с высоких широт приходиться поворачивать плоскость орбиты. Например, при запуске с космодрома «Байконур», находящегося на 45° северной широты, на это «тратится» еще 1,5 км/сек. Таким образом, теряется до 25% полезной массы. Расположив космодром на экваторе, сразу получаем существенную, почти бесплатную прибавку.

Интересно отметить, что еще в 60–е годы идея морского старта привлекла итальянских инженеров, которые осуществляли запуски небольших спутников при помощи американской ракеты от восточного побережья Африки. Однако начинание не получило дальнейшего развития, видимо, оно опережало свое время.

В середине 90–х положение изменилось. За эти годы ракетостроение и другие инженерные области значительно продвинулись вперед. Стало реальным создать мобильную морскую систему запуска. Одна из основ этой техники — плавучие платформы, техника которых получила развитие и распространение при добыче нефти на прибрежных шельфах. Другим важнейшим разделом проекта стала автоматизация всех подготовительных, заправочных и пусковых операций, производимых с ракетой–носителем. В последние десятилетия бывший Советский Союз достиг в этой области огромного прогресса. Классической для этой цели стала РН «Зенит», которая вместе со стартовым комплексом была доведена до высокой степени совершенства. Всю эту технику взяли за основу для создания «Морского старта».

В международный концерн вошли гиганты ракетно–космической и океанской индустрии: РКК «Энергия» стала головной по технической интеграции РК–комплекса, морскую технику обеспечивала норвежская компания «Кварнер», а организационно–финансовые вопросы достались авиационно–космическому супергиганту «Боингу», главе концерна. Надо отметить, что руководители проекта столкнулись с огромными трудностями — организационными, финансовыми и даже политическими. Дезинтеграция российской и украинской РКТ добавляли хлопот. Головная фирма по РН «Зенит» — НПО «Южмаш» находится в Днепропетровске. Масштабы и размах предприятия не могли оставить равнодушными государственные структуры: они ревностно относились к этой глобальной затее. Вся эта деятельность требовала высшей дипломатии.

Неудивительно, что президент РКК «Энергия» Ю. Семенов, главный инициатор проекта, назначил В. Легостаева заместителем по «Морскому старту».

В результате В. Легостаев, под руководством которого мы работали по проекту «Мир» — «Шаттл», отошел от МКС «Альфа»,

а ее исполнительным директором стал мой новый начальник О. Бабков. Ему поручили заниматься техникой, а финансовой кухней заправляли по–прежнему другие. Ситуация усугублялась почти катастрофическим общим финансовым положением.

В таких условиях мы продолжали свою проектную и инженерную работу. МКС продолжала перестраиваться и двигаться вперед.

В середине декабря делегация во главе с О. Бабковым и Б. Остроумовым, замом директора РКА, вылетела в США. До Кристмаса оставалось чуть больше недели. Встреча в Хьюстоне проходила в здании «космического» Боинга, напротив Арлингтонской авиабазы, которой пользуются астронавты. Таким путем руководители программы НАСА сразу дали понять, что НАСА отделяет себя от нашего предложения. Они хорошо подготовились к встрече, аргументов «против» нашлось с избытком.

Наши руководители стали искать компромиссы. Основная идея и соответствующие ей конструктивные варианты заключалась в том, чтобы упростить российский сегмент и сократить общие расходы. Такой подход помогал продолжить текущую программу ОК «Мир». Совместные полеты продолжались, поэтому американцы также были в этом заинтересованы. Космонавтика и астронавтика оказались крепко связанными видимыми и невидимыми узами и уже не могли обойтись друг без друга. Поиски компромиссов продолжались.

Подписав протоколы, мы стали готовиться к отъезду домой, а наши коллеги к рождественским каникулам.

Наряду с космическими проектами в Хьюстоне нам пришлось прикоснуться к нашему политическому будущему: мы приняли участие в выборах в российскую Думу. Большинство из нас впервые голосовали за границей, его организовали в каком?то «шопе», торговавшем российскими товарами. Как стало вскоре известно, большинство проголосовало за коммунистов, так народ проявил недовольство «политикой реформ». Купив новогодние подарки, в том числе рождественскую индейку, мы снова пустились в путь и после нескольких пересадок, включая почти аварийную посадку с внеплановой ночевкой во Франкфурте, наконец добрались до морозной заснеженной Москвы.

Заканчивался 1995–й, год больших свершений.

Перестройка российского сегмента МКС продолжалась. Основные изменения коснулись модуля, который по–прежнему называли НЭП: у нас любили научные названия. В первоначальном варианте НЭП собирался из двух модулей, которые последовательно пристыковывались сбоку к СМ

(служебному модулю), базовому модулю российского сегмента. В декабре в Хьюстоне наметили, а позднее утвердили вариант, в котором НЭП целиком строился на Земле и в таком виде доставлялся на орбиту Спейс Шаттлом. НАСА придавало большое значение первым модулям СМу и НЭПу, которые играли жизненно важную роль для всей МКС. Особенно это относилось к начальному этапу строительства на орбите, когда НЭП с доставляемым и развертываемым на нем СБ снабжал электроэнергией оба сегмента. Поэтому американцы согласились на дополнительный полет Спейс Шаттла. В свою очередь, это потребовало стыковки тяжелого НЭПа при помощи манипулятора. Эта операция отличалась от той, которую выполняли с СО при втором полете Атлантиса к «Миру». Теперь требовалось переносить 12–тонный НЭП и стыковать его к боковому причалу СМ при помощи «штыря–конуса».

Развертывание самих батарей (СБ) также требовало манипулирования. Более того, чтобы выполнить эту часть орбитального строительства, «однорукого» робота не хватало. Вот здесь?то и пригодилась наша европейская рука ERA. По плану СБ выгружались канадским манипулятором и из рук в руки передавались нашей ERA, которая переносила их на другой конец НЭПовской фермы. Наши робототехники, особенно молодые инженеры, получили ответственное задание и были очень довольны.

Нам пришлось также участвовать в создании другого чисто американского модуля «Ай–Си–Эм» (ICM), который, по заказу НАСА, создавала другая федеральная организация США — фирма «НРЛ» (NRL — Navy Research Lab). В этой секретной военно–морской лаборатории нам, первым россиянам, пришлось работать, интегрируя и испытывая наши АПАСы. Сам модуль создавался для того, чтобы в случае каких?то неполадок с нашим ключевым модулем СМ состыковать его и ФГБ и обеспечить реактивное управление станцией. За это время в Европе приняли окончательное решение создавать робот для космоса. Проект поддержало правительство Нидерландов, потому что голландская фирма «Фоккер» явилась головной по ERA. В одну из поездок на фирму мне пришлось встречаться с чиновниками министерства промышленности и говорить о перспективе космической робототехники. Мы в России продолжали интегрировать его на борту российского сегмента. Несмотря на перестройку НЭПа и ликвидацию «тележки», робот мог перемещаться по базовым точкам, шагая по ним, как по камушкам, поддерживая через них связь с базой, получая электроэнергию, команды и обмениваясь информацией с центральным бортовым компьютером и с Землей.

Весной 1996 года в ЕСТЕКе (инженерном Центре ЕКА) и на головной фирме «Фоккер» проводили PDR (preliminary design review — предварительное рассмотрение конструкции), или проще — «ревью». Во время этого длительного многоэтапного мероприятия хорошо проявился западный подход к разработке космической системы. Специалисты изучали многотомную документацию, делая замечания, которые рассматривались последовательно в несколько заходов на комиссиях разного уровня. В середине мая я в очередной раз приехал в ЕСТЕК, чтобы принять участие на заключительном заседании под председательством одного из руководителей ЕКА Фестель–Бюхеля. В конце заседания, выступая перед Советом, я сказал, что никогда не участвовал в такой длительной процедуре, хотя мы проводили «ревью» системы стыковки и 20 лет назад, работая над ЭПАСом, и 20 лет спустя, готовя стыковку Спейс Шаттла с «Миром». Моя заключительная реплика: «Наверное, нам удалось обратить американцев в нашу веру», — вызвала оживление в зале.

Может быть, пришло время европейцам критически посмотреть на свой подход к созданию РКТ, к полету в космос, изучить и заимствовать что?то из нашего опыта прорыва в неизведанное. Возможно, тогда европейские успехи на земных орбитах окажутся более значительными. Космические программы требуют космических скоростей.

Три недели спустя мне пришлось говорить о российском подходе к осуществлению космических проектов и программ более подробно, меня снова пригласили прочитать пару лекций на эту, новую для меня, тему в Международном космическом университете (МКУ). Оглядываясь на пройденный путь, на свершения советской ракетно–космической техники, я, пожалуй, как никогда до этого, осознал, что сделали мои старшие товарищи и мое поколение, как и за счет чего удалось сделать так много в этот космический век, как удалось покорить «космическую Сибирь» и выйти на орбиту на самом далеком Востоке и вернуться с победой с Запада.

В целом, работа по проектированию НЭПа шла медленно из? за нехватки средств. Еще больше усилий требовалось на изготовление двух первых модулей: ФГБ и СМ, так как начался настоящий рабочий этап их создания.

Надо рассказать о чисто стыковочных делах.

Еще осенью 1995 года выпустили приказ по организации этих работ. Его подписанию предшествовали протесты, споры и согласования. В конце концов, я так и не завизировал этот важнейший для нас документ. Наши интересы там учитывались очень слабо, а организация не соответствовала задаче. Эта

позиция подкреплялась показательными цифрами: за 3 года, с 1992 по 1995 год, мы выполнили объем работ на $20M (миллионов долларов), а в предстоявшие 2 года предстояло сделать гораздо больше — почти на $45M, не считая работ по российским модулям. В то же время руководство этой темой оказалось ослабленным. Так, специальное организационно–техническое руководство (ОТР) во главе с В. Легостаевым, вице–президентом, обладавшим реальной властью, и несгибаемым В. Погорлюком переключилось на «Морской старт».

Стыковку по–прежнему держали в черном теле. Мы продолжали делать важное и большое дело, зарабатывали огромные деньги и не имели ничего, не располагали собой, даже не могли заплатить своим субподрядчикам. На протяжении нескольких месяцев приходилось добиваться заключения договора на поставку комплектующих элементов, закупки материалов или проплаты готовых счетов.

Несмотря ни на что, работа продолжалась.

Наш «краснознаменный» ЗЭМ и РКК «Энергия» в целом, как хорошо отлаженная машина, продолжали действовать. Контрактные обязательства выполнялись в срок. В 1996–1998 годах в США поставили 7 летных АПАСов вместе с авионикой и электрическими кабелями, не считая наземных комплектов, другой аппаратуры и оборудования. Дополнительно, нам приходилось участвовать в работах за океаном, в НАСА и на фирмах.

Интеграция системы стыковки на Спейс Шаттлах по–прежнему проводилась на «Роквелле», в Дауни. По соседству, в большом Лос Анджелесе, в Хантингтон Бич располагался МДД («Мак Дональд Дуглас»). Там на адаптеры PMA (pressurized mating adaptor) 1, 2 и 3 узловых модулей устанавливались наши АПАСы, один активный и два пассивных. При этом мы непосредственно столкнулись с тем, что вызвало большое недовольство НАСА, почти международный скандал.

Во время сборки несанкционированно, без нашего участия, и даже предупреждения, произвели частичную разборку механизма герметизации стыка.

Уже после заочного разбирательства при испытаниях, открывая и закрывая крышку переходного тоннеля, сильно повредили подвесной кронштейн. Как ни странно, это повторилось на другом модуле. Мне воочию пришлось убедиться в неудовлетворительной организации работ на сборочно–испытательном участке при смене приводов, которые мы дорабатывали по совместному решению. В огромном пролете цеха находилось очень много народу, но толком понять «Who is who»

было трудно. За отверткой для нашего сборщика пришлось ездить в супермаркет. Еще один «инцидент» произошел уже на полигоне в КЦК, куда направили все РМА на окончательную сборку и испытания с узлового модуля, так называемого НОДа. При контрольной стыковке забыли снять нашу традиционную «красноту» (красные защитные крышки, закрывавшие электроразъемы стыка). Дело могло закончиться печально. Мне с Е. Бобровым пришлось летать с инспекционной поездкой во Флориду. К счастью, повреждение оказалось незначительным, мы допустили наш АПАС в полет.

В разгар лета 1996 года в Москву прилетел вице–президент США Альберт Гор. К этому времени Ельцина переизбрали на второй президентский срок. Время обещаний прошло, начался новый экономический спад. Положение с финансированием РКТ обострилось. Наше руководство тоже в очередной раз пыталось обнажить перед американцами истинное положение вещей. В который раз сверху сказали: «Не надо, деньги будут». Гор уехал, а нам приказали готовить «постановление правительства», почти так же, как в старые времена добрые и недобрые.

Несмотря ни на что, жизнь в стране продолжалась. В Центре Хруничева с нашим участием собирали ФГБ. Еще через несколько месяцев к нам в КИС привезли сначала КС–овский, а затем летный СМ–модуль. Наступал решающий этап.

## 5.4 ГИБРИДНЫЙ ПОДХОД

Как учила нас диалектика, открытия лежат на стыке явлений, а значит — наук.

Изначально гибриды — это животные организмы или растения, полученные скрещиванием различных пород или сортов в живой природе. В этом смысле наши гибридные агрегаты, созданные для МКС, тоже получились почти тем же способом — скрещиванием конструкций, которые мы сами же зачали и вырастили ранее.

В технике термин «гибридный» сначала применили к вычислительным машинам, составленным из дискретных и аналоговых компонентов. В этой части 6–степенной динамический стенд стал классическим гибридом, в нем первоначально использовались оба типа вычислителей. Однако в нем оказалось гораздо больше гибридного: математическая модель заменяет то космическое, что невозможно воспроизвести на Земле для стыковки реальных «живых» конструкций.

Чем дальше развивалась техника, тем больше в ней появлялось гибридных конструкций. Это не случайно. Задачи усложнялись, и это требовало новых принципов и элементов, построенных на разных физических явлениях.

Моя основная специальность — электромеханика — тоже в каком?то смысле гибридна. В этих механизмах происходит преобразование двух форм энергии: электрической и механической. В управлении нашими системами участвует человек. С физической точки зрения человек является сложным гибридом, в организме происходит преобразование самых разных энергий, некоторые формы которых, похоже, не могут пока восприниматься существующими приборами.

Живая природа и сам человек давно привлекают ученых и инженеров, которые стремятся копировать процессы и механизмы. Так возникла бионика. С появлением компьютеров этот процесс ускорился многократно. Современный робот — это типичный гибрид. Возможности робототехники практически не ограничены. Однако и это, как оказалось, не предел. Новые задачи инициировали оригинальные принципы. Комбинированные, гибридные методы рождали новые конструкции и системы.

Сейчас мне хочется сделать шаг в сторону и вспомнить об открытии, зарегистрированном под номером 3123. Речь идет об уникальном явлении, обнаруженном, как порой бывает, случайно. Коллектив ученых, инженеров, активным участником которых

был мой старый друг Е. Духовской, стоял у истоков открытия, при постановке эксперимента, и в конце, когда требовалось объяснить полученные результаты, точнее, их отсутствие. Дело в том, что техник, честно измерявший трение в вакууме, вопреки всем прогнозам и теориям получил ноль. Трение по–настоящему исчезло, как в научной фантастике, «science fiction», я назвал это трение «science friction» (научное трение). Это казалось действительно невероятным. Со времен возникновения проблемы трения в вакууме, когда мы с Евгением были совсем молодыми и только начали погружаться в эту самую науку — Science, можно было ожидать чего угодно, только не этого. Вот и верь после этого в чудеса в науке и технике.

Как говорили на банкете по случаю получения дипломов, самым трудным оказалось отстоять открытое в бескомпромиссной борьбе научных школ.

Идея одной гибридной системы, которая последние годы увлекла меня, базируется на трех областях техники: электромеханике, реактивном управлении и микроэлектронике. Сочетание всех этих компонентов в принципе позволяет оптимизировать управление движением космического корабля, существенно повысить точность орбитальных маневров и даже экономить топливо, такое дорогое на орбите. С середины 60–х, когда мы работали в одном отделе с «реактивными» управленцами, эта тема периодически притягивала меня. Дополнительным раздражителем являлся корабль «Союз», которому действительно требуется тонкое маневрирование. Наши баллистики, которые постоянно страдают от несовершенства существующей реактивной системы, называют возмущения орбиты, возникающие при угловых разворотах, нечистой силой. Особенно большие неприятности возникают при экспериментах, требующих тонких орбитальных маневров, таких, например, как наше «Знамя». Работа над этим реактивным гибридом еще впереди. Я надеюсь, идея пробьет себе дорогу.

Занимаясь стыковкой, робототехникой и другими электромеханическими системами, нам приходилось заниматься проблемами управления. Большей частью это была аналоговая техника, в то же время приходилось все больше и больше использовать дискретные, цифровые компоненты. Большая работа в этом направлении началась еще по проекту «Буран». На американском Спейс Шаттле, как и на нашем челноке, цифровыми оказались бортовой информационный дисплей и телеметрия. Европейский робот ERA, который мы интегрировали в Российский сегмент МКС, уж никак не мог обойтись без компьютерной техники. Для европейского грузовика ATV нам

пришлось осваивать микроэлектронику, командный и сигнальный обмен через шину данных.

Тем не менее основной бортовой компьютер на космических кораблях и орбитальных станциях оставался принадлежностью специалистов по управлению аппаратами в целом, прежде всего, их движением в пространстве. Многие ведущие специалисты выросли на этих компьютерах и стали их большими приверженцами, можно сказать, фанатиками. Отдавая должное многим атрибутам их работы, прежде всего сложности этой техники и ответственности выполняемых операций, надо заметить, что и здесь экстремизм приводил порой к серьезным проблемам.

Современный подход к управлению автономными аппаратами, к которым относятся космические корабли и самолеты, основывается на комбинированном использовании цифровых и аналоговых приборов. Это хорошо видно даже внешне, например, если заглянуть в кабину авиалайнера. Приборные панели, окружающие пилотов с избытком, со всех сторон, заполнены и стрелочными приборами и электронными дисплеями. Возможности компьютерной техники воистину фантастичны. Однако практика показывает, что при решении ответственных задач необходим гибкий подход. В первую очередь это относится к системам, в которых компьютер включен в контур управления, и где сбои в работе могут привести к серьезным отказам или даже авариям.

Примеров этому можно найти немало. На нашем орбитальном «Мире» отказы компьютера случались довольно часто. В принципе, все может отказать в полете, однако сбои этого компьютера были очень болезненны. Они приводили к целой цепочке взаимосвязанных событий: остановке гиродинов, нарушению ориентации, разрядке аккумуляторов и другим последствиям. Восстановление работоспособности выливалось в длительную работу в космосе и на Земле. Когда встал вопрос о продлении полета станции в беспилотном режиме, все?таки решились ввести аналоговый контур управления ориентацией.

Надо сказать, что космический корабль в целом является отличным примером гибридной конструкции. Если к системе, представленной в предыдущем примере, добавить аппаратуру, основанную на других физических принципах, таких как радио, оптика, получится прекрасный гибрид. Разработка таких конструкций требует применения разнообразных инженерных и научных дисциплин, что усложняет задачу, но делает ее очень интересной. Здесь есть над чем работать, это неограниченное поле для совершенствования, для творчества. Вот, наверное,

почему космическая техника, окруженная к тому же ореолом романтики полетов на высоких орбитах, так притягательна и будет привлекать молодых людей, стремящихся найти свой нестандартный, гибридный путь в этом неисчерпаемом мире.

В заключение хочется снова вернуться к стыковке, основной теме книги.

Мне долго не давала покоя проблема, как при помощи стыковочного механизма с тоненьким и маленьким штырем стыковать 100–тонные Орбитеры. Проблема несколько раз подогревалась специалистами НАСА, которые пытались склонить меня к использованию существующего «союзовского» механизма. Однако это было невозможно, штырек действительно тонковат для такой махины, как Орбитер Спейс Шаттл.

Требовалась какая?то гибридная идея, как поднять несущую способность штыря, его возможность поглощать энергию огромного корабля. Решение, основная концепция, пришли, как нередко бывало, неожиданно. Похоже, помогла обстановка, общение с молодыми аспирантами. Получился некий новый гибрид между АПАСом и старым, многократно использованным «штырем–конусом». На этот раз, в отличие от уже рожденных гибридных агрегатов, в которых использовались комбинация почти готовых узлов, в голове родился новый гибридный стыковочный механизм. К сожалению, к этому времени американцы потеряли интерес к заманчивому варианту. Наш «Буран» теперь уже не нуждался в дополнительных орбитальных возможностях.

Все?таки молодежь в чем?то превосходит нас, мое поколение. Короче, я обещал молодым ученым–предпринимателям не отдавать идею задарма, не дарить ее богатым американцам просто за так.

Я еще раз подумал о диалектике. Все?таки она часто давала правильные ориентиры, направляла мышление в нужном направлении. Именно это требуется от философии, науки всех наук, как нас учили в молодости. К сожалению, ее вместе с догмами социализма и коммунизма выбросили из обращения, как ребенка из лохани вместе с водой после купания. К сожалению, избавились не только от всех старых теорий, но и от практического опыта, как часто говорят у нас, не стали отделять мух от котлет.

## 5.5 МКС НА ОРБИТЕ. НАЧАЛО «НЕНАШЕЙ» ЭРЫ

Поздней осенью 1998 года началась новая эпоха в космосе. Этому началу предшествовала большая подготовительная работа и интенсивный предполетный период.

В октябре 1998 года после переговоров, споров и компромиссов, наконец согласовали даты запуска первых модулей Международной космической станции (МКС). В Москве и Хьюстоне работали политики и инженеры. На обоих полигонах, на Байконуре и во Флориде, начался завершающий этап подготовки. Штаб–квартира находилась в Вашингтоне. НАСА проявило настойчивость и последовательно вывело проект на задуманные рубежи. Кто платит, тот и заказывает музыку.

Вскоре объявили первые названия. Казенное сокращение ФГБ (американцы произносили его на свой лад: Эф–Джи–Би), сохранившееся с далеких времен челомеевских «Алмазов», превратилось в «Зарю». Подправленные по–нашему сокращения, так называемый НОД (узловой модуль NODE) и герметичный стыковочный адаптер РМА (pressurized mating adaptor) превратились в «Юнити», то есть «Единство». Под этими новыми названиями требовалось соединить их на орбите.

Наконец?то пришла пора провести предполетные испытания наших АПАСов, установленных на первом американском «самом стыковочном» модуле, том самом «Юнити». Об этих испытаниях мы давно беспокоились, прежде всего потому, что их проводили в последний момент прямо на Спейс Шаттле, стоявшем на пусковом столе, всего за месяц до старта. Как всегда, пришлось в последний момент преодолевать осложнения с оформлением командировки в США. Я вылетел во Флориду один, у остальных членов моей команды не было виз. В результате А. Мишин и В. Рыданов, два моих ветерана, и механик сборочного цеха В. Левченко прибыли в КЦК на пару дней позже. Но и я немного опоздал, испытания уже начались. Американцы торопилось, времени оставалось в обрез, работа шла по часовому графику, круглые сутки. Они не могли ждать, пока мы уговорим всех своих начальников, да и не хотели, потому что, постепенно осваивая нашу стыковочную технику, все меньше зависели от нас, от этих «непредсказуемых русских».

НОД с двумя РМА стоял вертикально рядом с Орбитером, открывшим створки отсека полезного груза, почти как в космосе. Вот только два АПАСа на самом Шаттле и на РМА-1 соединили

при помощи наземных электрических кабелей. Чисто по–американски обеспечили чистоту вокруг рабочего места: огромное, гигантское сооружение, названное тоже на американский манер — канистрой, обеспечивало по–настоящему чистое помещение. Эту канистру привезли на старт вместе со Спейс Шаттлом на аполлоновском гусеничном «кроллере» и установили на пусковом столе. Все выглядело продуманным: кроллер остался стоять рядом, чтобы отвести канистру перед самым пуском на безопасное расстояние. У нас (нет — теперь не у нас, а на казахском Байконуре) таких чистых помещений даже в стационарных зданиях мне видеть не приходилось.

Испытания продолжались в течение нескольких дней. Мои ветераны, оперативно получив визы, успели на заключительный этап. Вопреки нашим опасениям все завершилось успешно, если не считать небольшого инцидента с технологическими электроразъемами, оставленными открытыми, без защитных крышек. Их не то забыли закрыть у нас на заводе, не то крышки просто потеряли здесь, в КЦК, сняв для подключения испытательных кабелей. Обсудив ситуацию и возможные варианты, переговорив несколько раз с Москвой и с Хьюстоном и, конечно, составив протокол, решили так и лететь в космос с «голыми» контактами. Из двух зол выбрали меньшее, хотя это и было против наших правил. Ждать «штатных» крышек из Москвы времени не оставалось, а заменители поставить побоялись: они могли соскочить при запуске.

О такой возможности нам напомнил серьезный инцидент, который произошел накануне, при пуске Спейс Шаттла «Дискавери» с Дж. Гленном, 77–летним ветераном–астронавтом. В эти дни опасность посадки Орбитера без крышки парашютного контейнера, отвалившейся перед отрывом ракеты от стартового стола, интенсивно обсуждалась специалистами.

В субботу 7 октября нас пригласили на посадку Спейс Шаттла. До этого мне лишь раз пришлось наблюдать за этой заключительной самолетно–космической операцией. Посадка, особенно после полета, за которым следила вся Америка, собрала довольно много народа. Спектакль уступал, судя по числу зрителей, лишь взлету. Ясное небо, прекрасная видимость способствовали успеху и удовольствию для собравшихся очевидцев. Прокатившись по полосе мимо нас, «Дискавери» благополучно остановился, и к нему потянулась вереница спецмашин, чтобы приступить к начальной фазе послеполетного обслуживания.

Через несколько часов в гостинице по НАСАвскому TV–каналу мы досматривали то, что не смогли разглядеть издали: и

почетных гостей, и ветерана, ступавшего, как старый моряк на палубе качающегося корабля. На следующий день транслировали интервью с астронавтами и с группой поддержки. Слушая медицинского «пресс–атташе», который комментировал первые шаги ветерана на Земле, я думал: ведь Гленн был лишь сенатором, а если бы он стал президентом? Ведь это ж могло бы быть, как у нас, «получилось бы как всегда».

В понедельник мы начали выполнять дополнительное задание по замене привода на ЗИПовском АПАСе. Работа проводилась в корпусе горизонтальных испытаний, как раз рядом с Орбитером «Дискавери», который загнали сюда после приземления. Мне это было очень любопытно. Разговорившись с молодым инженером, я узнал интересные детали. Из показанной мне компьютерной фотографии следовало, что даже без крышки парашют выглядел неповрежденным, но не это было самым интересным. «Вам приходилось бывать рядом с Шаттлом сразу после посадки? — спросил американец. — Нет? А зря. узнали бы, чем пахнет космос. Эта штука еще долго газит после сверхгорячей атмосферы. Вот, колеса основного шасси приходиться менять после каждого полета, боимся за резину. А теперь без парашюта и колодки износились. Работы прибавилось». «А как же SSTO (одной ступенью на орбиту)?» — спросил я «А…» — и парень махнул рукой.

Накануне запуска ФГБ Европейское агентство (ЕКА) устроило нетрадиционно ранний торжественный прием. Европейцам не терпелось отметить предстоящее событие. На модуле улетала ДМС — их вычислитель, который наше агентство выменяло на стыковочные агрегаты (не мог не вспомнить). Другого времени просто не нашлось: в полночь гости, приглашенные на пуск, улетали на Байконур.

Мы наблюдали пуск у нас в ЦУПе. Под управление новой программой приспособили бурановский корпус, давно стоявший почти без дела. Однако большинство гостей собралось на старом обжитом балконе, тем более что в сам зал управления даже причастных к первым орбитальным операциям не пускали. Хруничевцы всегда отличались строгостью, а тут — после большого перерыва, да еще — в международном масштабе…

Пуск «Протона» прошел отлично. Системы и механизмы модуля тоже заработали вполне нормально, за исключением небольших замечаний.

Я успел вернуться к себе, и под конец дня мы собрались отметить начале летной фазы новой большой программы. Вспомнив о том, как не просто давался нам первый модуль МКС, а также наших товарищей, кто готовил и провожал его в полет на

Байконуре, я сказал о том, что для нас, стыковщиков, ФГБ — это особый модуль. Только на нем установлены стыковочные агрегаты всех трех типов. Так же, как 25 лет назад, мы подготовились стыковаться с американцами андрогинным способом. Для приема своих кораблей «Союз» и «Прогресс» сбоку поместили старый проверенный конус, и, наконец, сзади впервые в космос улетел «гибрид», чтобы образовать мощный стык с главным российским модулем — СМ. Все требования и вкусы были удовлетворены.

Еще на балконе в ЦУПе ко мне подходили телевизионщики. Это были иностранные компании, а вечером мне на работу позвонили с ОРТ и предупредили, что собираются ко мне домой, взять интервью. Действительно, прикатили на взятой, кажется, напрокат машине. В этот день у них, оказывается, наложили арест на имущество за какие?то долги, наверное, кому?то не угодили. В тот вечер я им долго рассказывал и об интернациональной МКС, и о национальном «Мире», и, конечно, о стыковке и о новых наших достижениях. В полночь они что?то дали в эфир, совсем немного. Мне самому запомнилось сказанное о том, что на орбиту взошла, можно сказать, восточно–западная «Заря», этот по–настоящему российско–американский модуль, созданный россиянами на американские доллары, как новое международное разделение труда с учетом национальной специфики.

Через пару дней на приеме, в особняке посла США в Москве, в котором мне пришлось бывать лишь после стыковки «Союза» и «Аполлона» в 1975 году, администратор НАСА Д. Голдин, здороваясь с гостями, раздавал серебряные значки МКС. Узнав меня: «A, Vladimir!» — и на секунду задумавшись, полез в другой карман и достал оттуда позолоченную МКС. «Thank You Mr. Goldin for golden medal», — сказал я. Прием, как говорят, прошел в теплой, дружественной обстановке.

Через несколько дней начался заключительный этап подготовки к запуску Спейс Шаттла с первым полезным грузом для МКС: «PMA1–NODE–PMA2» с нашими АПАСами. Видимо, своим участием в испытаниях этого Шаттла в КЦК ветераны снова исчерпали свой «заокеанский лимит»: волею руководства я остался в Москве, отправив в Хьюстонский Центр управления молодежную команду. Кто?то уезжал в КЦК посмотреть на пуск, кто?то — в Хьюстон — управлять полетом. Старт в намеченный срок, 3 декабря, не состоялся. Небольшого замешательства оказалось достаточно, и запуск сорвался: распознать ложный сигнал командиру «Дискавери» быстро не удалось. Зато на следующий день все прошло без единой задоринки.

Операцию по извлечению «Юнити» из отсека ПГ при помощи

манипулятора и стыковку первого американского модуля выполняли 6 декабря, в середине ночи по московскому времени. Астронавты работали не спеша, размеренно и четко. Как и ожидалось, самую тонкую операцию пришлось выполнять оператору манипулятора Н. Керри. Американская вертолетчица сделала все как надо, не прошло и трех часов, как НОД с двумя РМА прочно утвердился в верхней части Орбитера и был готов к основной стыковке.

На следующий день, вернее, снова к полуночи, начали заключительный этап сближения и стыковки с ФГБ.

Этап сближения выполнили без происшествий. Эту сложную, многодельную операцию американцы действительно довели до совершенства. Вот он, этот общий «Юнити», медленно, но неизменно приближается. Ювелирное зависание прямо в середине отсека ПГ, как в мультипликационном фильме: казалось, почти игрушечный манипулятор хватает модуль сбоку, а дальше, как говорится, дело техники, почти как вчера, но, как оказалось, не совсем. Точнее, получилось совсем не так. Произошло то, чего, как всегда никто не ожидал…

По картинке и по скудным сообщениям мы, находясь в помещении консультативной группы НАСА королевского ЦУПа, наблюдали, как очень не спеша железная Нэнси управляла своей железной рукой. В конце концов, она переместила модуль, загнав его на самый верх, поставив соосно с НОДом, со вчерашнего дня возвышающимся над отсеком ПГ почти на 10 метров. На орбите успело встать и зайти Солнце. Как там канадская SVS («Спейс вижн систем») в этих условиях? Действительно, судя по репликам с Орбитера и из Хьюстона, эти измерения не очень надежны. Но у Нэнси и ее товарищей достаточно вспомогательных данных и времени. Ведь это не прямая стыковка, когда решают секунды или их доли. Наконец, к началу московского утра все выглядело соосно — «ОК» со всех сторон, реактивный «подскок», держите шляпу своей железной рукой, Нэнси. Телеметрия отозвалась — сцепка, и почти без отклонений и колебаний. Еще несколько минут — пошло стягивание, побежали ЛПШ, 70%, 60…30, осталось не так много. Почему?то остановились, почему?то потеряли выравнивание. Назад… вперед… назад, и так несколько раз.

Меня спросил Р. Бонер, надо ли отцеплять манипулятор, и я, конечно, сказал — обязательно, но мы здесь с нашей скудной информацией ничего не решали. Все оперативное управление вели из Хьюстона.

Мои молодые консультанты рассказали после возвращения, что американцы, до этого не обращавшие на них почти никакого

внимания, сильно всполошились и даже обратились за советом.

Потом?то все стало ясно: вытянутая, почти прямая рука, даже «снятая с тормозов», встала «в распор» и препятствовала нормальному стягиванию. Кольцо продолжало двигаться, перекашиваясь и подавая об этом сигналы на пульт астронавтам и на Землю. Они вовремя среагировали и сообщили о неполадках.

Нет, все было сконструировано, как надо, и ничего не сломалось. В очередной раз пришлось лишь преодолевать неожиданные операционные осложнения. АПАС мог, конечно, выкрутить железную канадскую руку, развив силу килограмм в 150 и приложив ее к зажатой кисти. НАСА не стало рекламировать неожиданно возникшие трудности, хотя и преодоленные успешно, не призналось ни в нарушениях, ни в поломках. Они отвечали за полную математическую модель этой комплексной операции и не очень?то хотели привлекать нас к полному анализу — ни до, ни после полета. В тот раз одной интуиции оказалось недостаточно для того, чтобы предотвратить аномалию.

Средства массовой информации очень вяло среагировали на неполадки при первой стыковке по программе МКС. Все, в конце концов, закончилось нормально, сенсации не произошло. Американцев можно было понять, они очень нуждались в начальном успехе. «Авиэйшн уик» («Aviation Week»), опубликовавший развернутую информацию, не счел нужным даже упомянуть об этом. Нашу свободную прессу и тех, кто стоял за ней, часто стало трудно понимать.

Мы выполнили свою часть задачи. Как часто бывало в прошлом, начало сложилось непростым. Все участники извлекли из этого хороший урок. Так больше не повторится. Уж это точно! Однако впереди еще очень много стыковок, а любая стыковка — это уже событие.

Однако не стыковка стала самым трудным делом в начальной фазе программы МКС. Начало 1999–го стало мертвым сезоном, зимней спячкой в части полетов к новой станции, зато с полной нагрузкой работал наземный сегмент. Наша «Энергия» и ее смежники приступили к завершающей фазе сборки и испытаний служебного модуля (СМ), а также модернизировали корабли «Союз» и «Прогресс». Следующие модули российского сегмента существенно отставали. Наш маленький сегмент оказался продвинутым, а системы стыковки для всех трех Орбитеров были уже испытаны и готовы к полету. Наша новая деятельность оказалась связанной с фирмой «Спейс–Хэб» и модулем ICM.

В целом МКС — это очень сложная суперсистема. Ее предстояло еще создать и эксплуатировать. Два года на рубеже

столетий должны стать решающими. Надо пожелать всем удачи.

Вехой для РКК «Энергия» и для всей российской космонавтики стал служебный модуль (СМ), который вступил в заключительную фазу наземной подготовки. Уже более года у нас в КИСе испытывался комплексный стенд (КС), а с сентября 1998 года — летный модуль. Его конфигурация и системы во многом повторяли базовый блок станции «Мир». В отличие от прототипа впереди на ПхО разместились не пять, а всего три причала, зато это были усиленные гибридные агрегаты. Хлопот с ними на Земле было гораздо больше, крышка люка весила целых сто килограмм с небольшим гаком, — все?таки немного легче, чем на активном гибриде ФГБ, который дожидался «своей половины» уже в невесомости. В задней части СМ по–прежнему находилась ОНА (остронаправленная антенна) спутниковой связи. Ее конструкция повторяла то, что было спроектировано 20 лет назад.

Основная новизна модуля относилась к управлению, к обработке информации, к компьютеру с его программным и математическим обеспечением (ПМО). Программисты находились, как всегда, на критическом пути. Всем им во главе с В. Бранцем доставалось больше всего. ПМО — это опиум для руководства, — вспомнил я в очередной раз. Как оказалось, не только для него, но и для космической техники в целом. Но куда они денутся, тоже в очередной раз повторял наш главный управленец, прошедший огни и воды. Его мордовали, но деваться действительно было некуда. В середине 98–го вышел приказ о повышении: Бранец стал замом генерального.

Наряду с текущими и модернизируемыми «Союзами» и «Прогрессами», с другими модулями, со всем летящим «Миром», управленцы тянули колоссальный объем работ. Иногда казалось, что все это совершенно неподъемные, к тому же технически очень сложные задачи. Управленцы опаздывали, но, в конце концов, у них все летало, отказывало, исправлялось и продолжало действовать. Их отделение было самым большим во всей корпорации и самым научным. Конечно, там работали самые разные специалисты, люди разного характера. Большинству приходилось действовать не только головой, но и ногами, кто?то находил возможность жить полегче. Кто?то даже успевал переводить Шекспира, по–своему. Сам лидер и руководитель Бранец, такой же работоголик, как и я, сохранял выдержку и ясную голову во время бесчисленных происшествий в космосе и на Земле и вел свою команду неизменно вперед и вверх. Много лет назад, к концу 70–х годов, под его руководством сделали первый компьютеризированный корабль «Союз–Т». С тех пор всесильные компьютеры стали мозговым центром всех

пилотируемых и беспилотных аппаратов. Эта техника стала основой для последующих разработок, кораблей и станций. Они стали фанатиками своего подхода. Не все в этой технической политике мне нравилось. Когда электронный мозг отказывал, зависал не только сам компьютер, но и вся станция. Мне всегда был больше по натуре и по душе гибридный подход. В живом организме управление построено по многоконтурному принципу и наряду с головным мозгом работают независимые, страхующие и дублирующие цепи. Природа поддерживала гибкие решения, в ней редко выживали экстремальные прямолинейные схемы. Экстремизм наделал слишком много бед в и человеческом обществе, особенно в нашей стране.

По остальным модулям работы разворачивались не спеша, так как финансирование практически отсутствовало. Среди них принципиально новым должен стать НЭП (научно–энергетическая платформа), которая, прежде всего, обеспечивала энергетику. На ней запланировали установить основные солнечные батареи (СБ) российского сегмента, которые проектировали по образу наших многоразовых солнечных батарей (МСБ). Так же как на «Мире», после вывода на орбиту, их требовалось транспортировать на место развертывания. Эта операция должна стать первой для европейского манипулятора ERA. Этому суперсовременному шагающему роботу мы готовили дублера, модернизировали грузовую стрелу. Этот космический кран с его ручным управлением, приобрел новые качества по сравнению со своим более простым, зато знаменитым предшественником. У него появилась еще одна, третья ручка, при помощи которой можно было, находясь у основания, с так называемого поста оператора, складывать, сокращать длину самой стрелы. Надеюсь, что она понравится космонавтам и астронавтам XXI века.

## 5.6 ТРЕТЬЕ СВЕТИЛО

Вот с Запада восходит царь природы…
… И удивленные народы
не знают, что им предпринять,
ложиться спать или вставать

*А. С. Пушкин — В. К. Кюхельбекеру*

В святой Библии сказано «…и Бог создал два больших светила, большое светило — править днем, и меньшее светило — править ночью». Человек сделал много плохого, но и очень много хорошего, чтобы жизнь на Земле стала светлее.

В 1989 году, когда я начал работать над солнечным парусным кораблем (СПК) по проекту «Колумбус-500» и обнаружил, что солнечный парус — это тот же отражатель света из космоса, мне пришла в голову идея провести прикладной эксперимент. Так родились программа «Новый свет» и эксперименты «Знамя». Однако нести этот крест, это «Знамя» в новых условиях, оказалось очень трудно, почти невозможно. Работать над тем, чтобы луч света, обращенный на Западную Европу из космоса в предрассветные часы 4 февраля 1993 года и растворившийся в лучах восходящего Солнца над Белоруссией, не погас совсем, средств не нашлось.

Все оказалось намного сложнее, чем представлялось вначале. Путь был длинным и тернистым. На этот раз судьба оказалась к нам неблагосклонной, как будто кто?то специально испытывал нас не один раз. С большим трудом мы пробились в космос, на орбиту, но в самом конце нас ждало разочарование.

Вскоре после окончания эксперимента «Знамя-2» жизнь консорциума «Космическая регата» (ККР) замерла. Созданный нами «Газком» выбрал другой, можно сказать, настоящий бизнес–план, ориентированный на «безотбойную» космическую связь. Наша деятельность под солнечным парусом лишь теплилась на фоне активных работ по «Мир» — «Шаттлу» и МКС. Все же в рамках контракта с НАСА по этим программам предусматривалась поддержка российской науки. Большая часть этих средств пошла на поддержку космической медицины, которая, конечно, имела более высокий приоритет, чем наша туманная перспектива. В последний момент нам все же удалось отвоевать минимальный фонд. На эти средства мы восстановили консорциум ККР, заплатив налоги, арендную плату, а главное,

подготовили несколько научных отчетов, которые стали нашим «товаром» и даже приняли участие в научных конференциях в России и США. В то же время в этих трудах содержалась не только чистая наука и теоретическая инженерия. Они стали основой, обоснованием дальнейшей деятельности, продолжения экспериментов «Знамя» в космосе.

Проанализировав проблемы, которые виделись на пути к следующему принципиальному этапу «Знамя-3» с 70–метровым рефлектором, мы пришли к выводу о необходимости промежуточного шага. Так появился проект под нестандартным названием «Знамя-2,5». Тогда поставили две основные задачи: первая — усовершенствовать рефлектор за счет раскроя и других модификаций, растянуть пленку так, чтобы образовать по–настоящему плоское зеркало; вторая — сделать возможным управление ориентацией зеркала так, чтобы направлять отраженный луч в нужное место на Земле, а также увеличить продолжительность эксперимента.

Наши теоретики разработали математические модели пленочной конструкции, растянутой центробежными силами. Восьмилепестковую ромашку раскрыли так, чтобы она не сморщивалась, как в «Знамени-2», добавив к ней снаружи 2–метровое почти сплошное кольцо. Еще одна модель позволяла оценивать оптические характеристики. В эксперименте предусматривалось наблюдение космонавтами светового пятна «зайчика», бегущего по Земле. С этой целью, чтобы оценивать возможность человеческого глаза, оптики создали физическую модель, которая одновременно служила тренажером. Еще один космический тренажер использовался для проектирования и для тренировки космонавтов в управлении кораблем с рефлектора в режиме ТОРУ (телеоператорном режиме). Для того чтобы правильно ориентировать корабль на Солнце, ввели так называемый теневой индикатор — несложную, но эффектную мишень, которую установили на корабле так, чтобы она находилась в поле зрения телекамеры ТОРУ. Большая и сложная задача досталась баллистикам. Только переведя корабль на траекторию облета вокруг станции, можно было рассчитывать на то, чтобы управлять рефлектором в течение продолжительного времени, в течение нескольких витков. Весной и летом 1995 года, используя все эти и другие тренажеры, члены экипажа «Союза ТМ» Г. Падалка и С. Авдеев очень много тренировались и хорошо подготовились к этому сложному, комплексному эксперименту.

Таким образом, параллельно с теорией, мы решили снова обратиться к практике. Натурный эксперимент был гораздо хлопотнее и опаснее, но так приучила нас жизнь. «Только в

полете живут самолеты, только в полете растет человек». Только в космосе можно построить по–настоящему большие и почти невесомые, но реальные конструкции, недоступные на Земле, если не считать, конечно, виртуальных картинок, генерируемых электронными мозгами суперкомпьютеров. Путь в космос лежал через техническое решение (ТР), его требовалось составить, согласовать и утвердить у руководства. Это ТР, состоявшее из полета пунктов, собравшее более ста подписей, но так и не получившее официального статуса, подготовили к середине лета 1997 года. К этому времени мы практически развернули конструкторские, производственные и испытательные работы. Как раз в этот момент грянула беда: «Прогресс–М» на полном ходу врезался в орбитальный «Мир». Он торпедировал не только модуль «Спектр», но и наши планы, наше «Знамя».

Понимая, что в такой обстановке соваться с экспериментом к руководству безнадежно, мы, уже не спеша, продолжали работать. Во второй половине 1997 года было сделано немало.

В конце 1997, когда почти оправились от столкновения «Прогресса» и стало окончательно ясно, что «Спектр» полностью не восстановить, мы снова взялись за ТР по «Знамени-2,5». В первый рабочий день после православного Рождества, 9 января, собрали всех основных участников работ. Совещание начали с призыва сделать еще одну, может быть, последнюю попытку развернуть «Знамя» на орбите. До пуска «Прогресса М-40», который смотрелся, оставалось 7,5 месяцев. Давайте «переподпишем» наше почти готовое ТР. Почти… И все началось почти сначала.

Всего пришлось получить около 150 подписей начальников разного уровня. За каждой из них стояли исполнители и работа: чертежи и схемы, приборы и кабели, эксперименты и испытания. Подпись генерального получили 21 февраля. Однако и до официального статуса, до присвоения ТР № 16 удалось активизировать работы. Требовалось спешить, чтобы войти в общий график работ по грузовику.

Только в марте мы закончили последние испытания в барокамере. Испытания показали, что дополнительное, периферийное, почти сплошное пленочное кольцо, выбрасываемое наружу сразу после открытия створок под действием центробежных сил, резко уменьшало скорость вращения, и процесс развертывания нарушался. Опробовав несколько вариантов, решили ввести маховик и еще ряд усовершенствований. Постепенно вся аппаратура, приборы и дополнительные кабели стали поступать в цех главной сборки.

Параллельно с основной инженерной деятельностью надо

было думать о деньгах. Это могло стать дополнительным стимулом для руководства.

В конце апреля я предпринял попытку прорекламировать нашу экспериментальную программу за рубежом, воспользовавшись приглашением на ежегодный съезд института AIAA. Мои выступления слушали с интересом, но реагировали вяло. Реальные результаты появились только через несколько месяцев. Еще одна попытка «поднять фонд» для продолжения эксперимента совпала с последней миссией Спейс Шаттла к «Миру» STS-91, состоявшейся в конце мая. Находясь в Хьюстоне, я почти договорился с финансистами Центра Джонсона о корректировке контракта. Однако большие начальники, встретившиеся в это время на полигоне в КЦК, смешали все наши карты. Все оставшиеся средства перебросили на МКС.

Еще весной, опубликовав страницу Интернета, посвященную эксперименту «Знамя-2,5», мы стали получать отклики по каналу электронной почты. Вскоре поток писем превысил несколько десятков в сутки. В половине откликов нашу инициативу приветствовали и одобряли. Большинство астрономов, напротив, всполошилось. Некоторые ругались и даже угрожали нам. Один астроном–любитель из Чикаго, возможно, потомок американских мафиози, даже обещал нанять киллеров — видимо, русских профессионалов. Я решил поместить открытый ответ через Интернет. Привожу его здесь с небольшим сокращением.

***Открытый ответ астрономам, профессионалам и любителям***

*Уважаемые ученые коллеги! В ответ на ваши письма, в своем большинстве окрашенные слишком большими эмоциями и содержащие необоснованные обвинения и даже оскорбления в наш адрес (стыдно читать), считаем необходимым ответить следующее:*

*Научно–техническая программа экспериментов «Знамя» направлена на проверку больших тонкопленочных конструкций, формируемых центробежными силами, и на прикладные эксперименты, такие как формирование траекторий, телеуправление, подсветка Земли, наблюдения. В будущем большие тонкопленочные конструкции планируется использовать для различных целей таких, как солнечные паруса, энергетические спутники, подсветка из космоса, экранный рассекатель, защита от микрометеоров, космические антенны и телескопы.*

*В части эксперимента «Знамя-2,5» по подсветке необходимо добавить следующее. Основной целью является оценка отражающих характеристик рефлектора, управление отраженным лучом, наблюдения светового пятна космонавтами,*

*а также «ручного» управления им. Подсветка будет проводиться в течение короткого времени (3—5 минут), только в ранние часы и не может представлять угрозы, в том числе людям, вовлеченным в наблюдения ночного неба или озабоченным этой миссией.*

*Что касается будущей системы подсветки Земли из космоса, которую разрабатывали корифеи мировой науки, русские и американцы, немцы и французы, отмечаем следующее. К подсветке, безусловно, нужно подходить осторожно, после всесторонних оценок, в том числе с учетом интересов астрономии и астрономов, но при этом спокойно, без истерик и невежества. Освещение понадобится, прежде всего, для полярных районов в зимний период наименьшего воздействия на природу, в «дневные часы» полярных ночей. Такой осторожный подход никак не нарушит течения биоритмов. Искусственное освещение окажется бесценным во время стихийных бедствий, при спасательных работах. Освещение может быть также полезным в борьбе с преступностью и терроризмом. Свет из космоса может помочь во время специальных строительных работ. Повышение температуры в пределах лунетты (сравнимой с Луной) ничтожно. Луна оценивается в повышении температуры на Земле в 0,1°С.*

*Мы, разработчики больших космических конструкций, надеемся не только досаждать астрономам своими экстремальными экспериментами, но и создать для ученых уникальные инструменты для настоящего проникновения в еще не изведанные доселе глубины вселенной, так же как послужить цивилизованным людям на Земле, в нужде и в трудную минуту.*

После этого количество и уровень обвинений резко понизились. Зато появились оригинальные обращения. Молодой инженер из Монреаля предложил свои услуги — поработать в консорциуме. Вспомнив своего англичанина из «Роквелла», не получившего ответа от Советов после полета Гагарина, я тоже не ответил, но по другой причине. Что можно было предложить ему, нашу инженерную зарплату? Так он там, будучи безработным, получал гораздо большее пособие.

В июле 1998 года состоялся Совет ГК по следующей экспедиции ЭО-26 на «Мир». Все шло согласно заведенному ритуалу, и в конце с экспертным заключением выступил представитель ЦНИИмаш. В тот раз им оказался новичок в этом деле. Он в целом неплохо доложил заключение головного института, а в конце упомянул об интересном эксперименте под названием «Флаг–два–точка–пять». На недоумение председателя кто?то среагировал мгновенно: «Так это же наше «Знамя-2,5». Я подумал, что искажение названия произошло в результате двойного перевода, похоже, наука стала действительно

интернациональной.

Гораздо серьезнее обернулись дела вскоре после «всеобщего» одобрения, в планы вмешалась экономика. Еще раз мы оказались у критической черты. Для сокращения расходов на содержание орбитального «Мира» из двух грузовиков, запланированных на конец 1998 года, решили оставить один. К тому же № 239 (будущий «Прогресс М-40») не успевал к назначенному сроку. Все ползло вправо, однако самым страшным для нас стало то, что с борта стали выбрасывать науку, то, без чего можно прожить. Через несколько дней стало известно, что все эксперименты, включая «Знамя-2,5», сняли. Я решил бороться до конца.

Было написано несколько докладных записок. Пришлось уговаривать не один десяток больших и средних начальников. Всего не рассказать. Неожиданно очень помогли результаты полета Рюмина на Спейс Шаттле. Еще на Совете главных я обратил внимание на место в его докладе о больших запасах расходных материалов и оборудования на станции «Мир». После этого выступления наметили провести космическую инвентаризацию, а полученная информация очень помогла на решающем этапе наземной борьбы за орбитальное «Знамя». Ситуация обсуждалась на малых и больших совещаниях, включая заседания штаба. Генеральный несколько раз заворачивал наши бумаги. В конце концов, наша стойкость была вознаграждена, пошатнувшееся было «Знамя» подхватили и понесли дальше, вперед.

Информация о наших трудностях дошла до прессы. Начались запросы и звонки. Мы продолжали верить в свою космическую звезду, хотя сомнения оставались до последнего момента. Это продолжалось до пуска в конце октября, через все испытания в цехах и в КИСе, последние проверки и загрузку в корабль на Байконуре, и даже после вывода в космос и стыковки со станцией. Тогда техника и удача нас не подвели.

В канун пуска «Прогресса М-40», со «Знаменем-2,5» на борту, запланировали провести генеральную репетицию, настоящий космический тест. Эта проверка, очень непростая по своему существу, получилась сложнее, чем предполагали, — трудности сопровождали нас при ее подготовке, затем в самом полете и после, на этапе анализа. Зато этот, прежде всего, баллистический тест на «Прогрессе М-39» очень много нам дал, и эту часть будущего эксперимента по–настоящему отработали, вылизали многие тонкости орбитальных маневров вместе со всеми его «чистыми и нечистыми» силами.

Неожиданно возникла еще одна почти критическая ситуация. В последний момент перед расстыковкой корабля от станции

требовалось принять окончательное решение о предстоящем тесте. В соответствие с выводами межведомственной комиссии по столкновению «Прогресса М-34» все новые динамические операции требовали согласования с ЦНИИмашем. К сожалению, мы спохватились в последний момент и направили материалы с проектом заключения в головной институт слишком поздно. Для того чтобы выполнить тест, грузовик «Прогресс М-39» снабдили специальной, точно такой же мишенью для дистанционного управления его ориентацией на Солнце. Экипажу предстояло управлять кораблем при его облете вокруг станции. Основная задача теста заключалась в том, чтобы, используя автоматические и ручные средства, заставить корабль летать вокруг станции не очень далеко, чтобы он находился в пределах видимости и управляемости, и не очень близко, для безопасности. Траекторию облета, движения корабля относительного станции, которая определялась законами орбитальной механики, так и назвали — эллипсом безопасности. И станция, и корабль двигались по эллиптическим орбитам вокруг Земли. При помощи весьма тонких маневров можно сделать эти орбиты такими, чтобы относительное движение тоже оказалось эллиптическим. Такая траектория идеальна для целого ряда экспериментов в космосе, когда требуется участие экипажа. Так не раз двигался Спейс Шаттл, облетая наш орбитальный «Мир». В нашем случае дополнительная сложность заключалась в том, что требовалось дистанционно управлять «Прогрессом», используя телеоператорный режим управления (ТОРУ), который многие вспоминали добрым и недобрым словом.

После столкновения «Прогресса М-34» многие боялись этого режима как огня, особенно те, кому требовалось расписаться кровью за безопасность. В тот раз нам так и не удалось «пролить эту кровь». В последний момент, когда пропала надежда получить добро от ЦНИИмаша, Семенов, находясь на Байконуре, взял ответственность на себя. Это произошло 25 октября. Тест провели той же ночью.

В целом программу теста выполнили полностью. После отработки маневров корабль перешел на облетную траекторию. Размеры эллипса соответствовали расчетным, однако он «поплыл». Как говорят наши баллистики, этот параметр, смещение эллипса в направлении полета вперед или назад, неустойчив по определению, его требуется периодически подправлять. Оперативно все сделали правильно, однако потом еще долго, более двух месяцев, «копали», почему снос оказался больше, чем ожидали. В очередной раз стали разбираться детально, откуда можно ждать возмущений, когда полетит

корабль со «Знаменем-2,5». Весь этот опыт очень пригодился в январе, когда стали готовиться к главному эксперименту.

Бывают удивительные совпадения, во времени и в пространстве. На этот раз совпала дата проведения эксперимента — 4 февраля, день в день, как шесть лет назад. Со стороны могло показаться, что дату подогнали под ответ. На самом деле совпадение смахивало на астрологию. Чтобы осветить Землю с орбиты, учитывалось положение, угол Солнца к плоскости орбиты, фаза и положение Луны и другие, почти астрономические параметры. Требовалось также приблизить эту дату к сроку запуска следующего корабля «Союз» — с тем чтобы не оставлять стыковочный причал голым, подвергнутым нагреву или охлаждению в такой конфигурации.

Существенная разница по сравнению с 1993 годом заключалась в том, что подсветку проводили не в ранние утренние часы, а сразу после захода Солнца. Раннее утро сменилось ранним вечером. Солнце дуло в спину, корабль летел с подсолнечной стороны. Это самые активные часы для человека на улице. Теперь все зависело от погоды и от удачи.

К сожалению, не только раннее утро сменилось вечером, — на этот раз удача отвернулась от нас. Все мы, кто был в ЦУПе, в реальном времени наблюдали картинку, которая передавала телекамера системы телеоператорного управления (ТОРУ), установленная на борту грузовика. «Смотрите, — звучал по наземно–космической связи голос, — сейчас даем команду на раскрытие, он должен пойти». Он пошел, начал вращаться, почти как на испытаниях в барокамере, и вдруг почти сразу его правая сторона стала ударяться обо что?то торчавшее, на что до этого никто не обращал внимания. Так это же антенна радиолокатора, которая почему?то оказалась открытой! Такая вот злополучная палка, вставленная в наше тонкопленочное колесо, пусть и с красивым именем Антенна. Что делать? Посыпались вопросы и советы. К сожалению, механизм, процесс раскрытия был одноразовым, как затяжной выстрел. Ничего сделать уже нельзя, это конец, и никто ничем помочь уже не сможет. В моем мозгу, почти как в компьютере, показалась картинка выползающей из всех щелей пленки, которая спутывалась в клубок, который уже не распустить никакими силами.

Надо пойти доложить руководству, хотя им и так все должно быть понятно. «Кто мог подумать об этой антенне, ведь прошлый раз все было нормально», — уже в коридоре сказал я Семенову и Зеленщикову, которые тоже на ходу дали указание об организации аварийной комиссии.

Мы повторно посмотрели видеозапись, посовещались,

обсудив варианты. Все это было из области «потел ли больной перед смертью». Теперь предстояло пойти объясниться со средствами массовой информации, они уже обрывали телефоны, а объективы их камер, как пулеметы, смотрели с балкона на главный зал управления.

«Вы все видели своими глазами, надежд на успех практически не осталось, корабль будем топить, мы разберемся, почему автоматика открыла эту антенну, стоимость не поддается оценке, эксперимент подготовили на фоне основных работ и обязанностей, мы расстроены, не опустили руки и головы», — так надо было сказать открыто.

Еще через два витка, через 270 минут, понаблюдав за траекторией облета, которую переименовали в безопасный эллипс, мы с А. Сунгуровым, успев на электричку 21.07, с платформы «Подлипки–Дачные» вернулись домой, где нас ждали жены, дети и выпивка, готовая на все случаи жизни.

На следующий день, поздравляя Е. Рябко с 42–летием, естественно, мне пришлось коснуться итогов его очень активной работы по этому проекту, успешно доведенному до самого последнего момента, когда до успеха оставался один шаг. «Мы все, включая тебя самого, сделали плохой подарок к сегодняшнему событию. Весь опыт полетов в космос подтверждает истину о том, что всегда можно сказать, — сам виноват. Потому что среди событий и действий, в цепи наземной подготовки можно отыскать такое звено, когда следовало вмешаться и что?то исправить. Наша техника многодельна, она складывается из очень разных систем и операций. Никто, будь он семи пядей во лбу, не способен один охватить весь комплекс вещей и событий. Вот почему надо собирать вместе разных специалистов и устраивать перекрестные допросы. Тебе легче, Евгений, ты еще зеленый, это и плохо и хорошо одновременно. У тебя еще столько впереди, в том числе — шишек, наверное. Без этого не бывает успеха. Желаю удачи». Так было сказано 5 февраля.

На этот раз нам не удалось поразить «удивленные народы». Говорят, Кюхельбекер обиделся на Пушкина за эти строки. Нам было не на кого обижаться, сами виноваты. Истоки ошибки лежали в программном обеспечении, в той «программной вставке», которую посылали на бортовой компьютер «Прогресса» в последний момент. Она отличалась от той, шестилетней давности, содержавшей «антенную» команду, и это притупило нашу бдительность. Программы для управляющих компьютеров стали «опиумом» не только для руководства. Как проиграть на Земле то, чем будет командовать компьютер в космосе, —

действительно большая проблема. Здесь нет рецептов на все случаи жизни, это тоже искусство, а значит, нужны творческие, но очень аккуратные люди.

Жаль, дело было, конечно, не в том, чтобы удивить кого?то. Самое важное заключалось в том, чтобы показать, на что способна наша космическая технология, и поддержать убывающий к ней интерес. Как ни странно, какого?то эффекта достигли даже с отрицательными результатами. На нас смотрели, о нас говорили и писали с сочувствием и симпатией. Впадать в депрессию мы были не приучены. Сильно не расстраиваться помогали другие дела, круговерть текущих работ, которые находились на разных этапах, от испытаний до эскизного проектирования.

В понедельник, 8 февраля, меня пригласили на популярную тогда ТВ–программу «Взгляд». После некоторого колебания я согласился. Разговор в прямом эфире оказался интересным и примечательным, он инициировал новые мысли и идеи. Удалось разъяснить что?то из прошлого, настоящего и упомянуть о планах на будущее. Отвечая на вопросы А. Любимова, ведущего передачи, на любимую тему журналистов, я сказал, почему мы не знали, сколько это стоит, так ведь нам и считать?то нечего, денег все равно не было. В параллель с космической темой обсуждалась проблема современной российской деревни и рассказывалось о «луче света в темном царстве», об одном живом колхозе под Рязанью, в который потянулись беженцы из бывших советских республик и из Чечни. Мне тоже хотелось вмешаться и сказать о том, что знал, об американских фермах и о той мощной инфраструктуре, которая позволяет двум человекам обрабатывать по сто — двести гектаров. Но времени не было, да и не хотелось лезть в другую сферу и в политику. Я лишь упомянул о своем «конструкторском колхозе», о моральных факторах и о механизмах, в широком смысле этого слова, которые должны работать везде в стране.

Наши тонкопленочные конструкции относятся к по–настоящему тонким технологиям, то, что американцы называют фантомными, то есть почти при зрачными. В каком?то смысле оправдываясь, я подчеркивал, что мы готовили наш эксперимент как бы между делом. Правильно, когда боевым, действующим коллективам поручают или доверяют перспективные работы. Чтобы их выполнить, однако, необходимы условия. Похоже, в тот раз их создать не удалось, шесть лет назад было гораздо больше внимания при подготовке и плюс газпромовские деньги. Я снова вынужден оправдываться. Все могло быть и по–другому.

В тот раз не получилось. Как мог сказать К. Маркс в конце XX века: «Пролетарии всех стран… извините!»

## 5.7 ЗАВЕРШЕНИЕ. КОНЕЦ НАШЕМУ «МИРУ»?

Возможно, мы все вместе с нашим «Миром» дотянем до конца XX космического века. Это было бы не так уж и плохо.

В середине 1998 года мы остались одни, программа «Мир» — «Шаттл» закончилась. После этого НАСА почти потеряло к нам интерес. Американцы сосредоточили свои усилия на новой МКС, потому что наш «Мир» только отвлекал внимание. Скудных российских бюджетных средств не хватало даже на одну международную программу. В таких условиях даже наше агентство РКА не очень поддерживало свою национальную программу, так как оно было связано обязательствами с НАСА.

Когда предрекали конец света в 2000 году, вряд ли имели в виду наш космический «Мир». Предсказания обернулись неожиданным образом. Идея коммунизма, изначально нацеленная на всеобщее равенство и братство, извращенная экстремизмом, принесла очень много бед человечеству в XX веке. Мир социализма рухнул, под его обломками погибло многое из того, что было у нас ценного и дорогого в нашей большой непутевой стране. От него остался космический осколок, который советская космонавтика тянула все последнее десятилетие. Спасая наш орбитальный «Мир», мы спасали частицу того космического прогресса, которому посвятили всю жизнь многие из нас. Спасая его, мы верили, что вносим вклад в действенную космическую идею. Мы сохраняли и даже продвигали вперед высокую технологию, сохраняли и совершенствовали методы организации работ.

В конце 40–х годов, после окончания Войны, наряду с созданием глобального оружия политики провозгласили борьбу за мир. Этот лозунг оставался действующим в течение всего периода холодной войны. За выдающиеся достижения, как полагалось, у нас присваивалась Ленинская премия. Противоборствующая сторона учредила Нобелевскую премию мира.

Еще в начале 50–х популярным стал такой анекдот из цикла «армянское радио»: «Будет ли война?» — «Нет, не будет, но будет такая борьба за мир, что камня на камне не останется».

Для того чтобы наш орбитальный «Мир» мог летать, требовалось прежде всего найти средства. В конце 1995 года самые заинтересованные люди, те, кто все эти годы поддерживали «Мир», строя корабли на Земле и посылая их в

космос, добились от российского правительства по существу неограниченных полномочий, то есть делай, что хочешь, но при одном условии: деньги требовалось доставать самим. Главная проблема в части денег состояла в том, что речь шла о сотнях миллионов долларов. Тем не менее на горизонте, а точнее — за ним, появились потенциальные спонсоры. Однако платить из своего кармана никто не хотел. Более того, настоящие предприниматели периода реформ, работавшие по формуле «деньги–деньги», стремились и здесь создать нечто похожее на пирамиду космического масштаба и заработать на ней. Я с этим подходом, правда, в гораздо меньшем масштабе, столкнулся еще в начале 90–х годов, когда мы обнаружили, что никто не хотел просто так бросать деньги на «солнечный ветер». Большинство из нас, инженеров, было озабочено техническими проблемами. Чтобы сократить расходы на поддержание «Мира» на орбите, рассматривались разные варианты, в том числе полет станции в беспилотном режиме. Здесь главная проблема заключалась в том, чтобы обеспечить надежность работы бортовой аппаратуры, ведь чинить ее было бы некому. Опыт предыдущих лет говорил, что прежде всего требовалось позаботиться о бортовом компьютере. Выход из строя цифрового контура управления приводил почти к катастрофическим последствиям, к потере ориентации станции и разрядке аккумуляторов, а дальше можно не рассказывать. Под общим нажимом наши управленцы решились на создание аналогового контура, который в сочетании с другими мероприятиями повышал живучесть орбитального «Мира».

По Библии, 2000 лет назад Бог послал своего Сына спасти грешных людей на Земле. Может быть, на небесах решили помочь спасти и наш космический «Мир». Пути Господни неисповедимы.

Наряду с прямыми путями спасения «Мира» возникали и продвигались оригинальные идеи, как удержать его на орбите, используя особенности космоса — почти божественные силы. Необычные идеи привлекают и притягивают людей, богатых духовно и даже материально. Когда два человека объединяются, образуется новое сообщество, еще один мир. Если два спутника, летящих на орбите, соединить тросом, можно получить совершенно удивительные вещи. В середине 60–х, создавая под руководством Королева «искусственную тяжесть», мы не подозревали, какие неожиданные явления могли возникнуть при движении нашего «Восхода» и блока «И» вокруг Земли и относительно друг друга. Годы спустя эту красивую задачу небесной механики разработали теоретики, а затем эту теорию запустили в космос, чтобы проверить ее на практике.

В 1994 году, работая в Калифорнии над подготовкой

стыковки Спейс Шаттла к «Миру», я познакомился с Дж. Кэрреллом. К этому времени его первые «тросы» уже слетали в космос, и он искал путь, как соединить этой гибкой связью космонавтику и астронавтику.

Пути Господни, действительно, неисповедимы. На земных и небесных дорогах в жизни Джо это проявлялось неоднократно. В молодые годы он занимался богоискательством. Осознав, в конце концов, что стать священником не его призвание, он пришел в астронавтику — своим путем. После первых стыковок Шаттла к «Миру» Джо приезжал в Москву, где я помогал ему состыковаться с нашими тросовиками. Тогда из этого ничего не вышло, хотя идей было хоть отбавляй.

Связанные тела летают на орбите так, что их устойчивое состояние формируется тогда, когда связь направлена в надир, то есть — к центру Земли. При этом трос натягивался тем сильнее, чем больше его длина. Сила натяжения увеличивается пропорционально кубу расстояния между ними. Если в полете перерезать трос, происходит неожиданное на первый взгляд явление: спутник, находящийся наверху, поднимается еще выше, нижний — опускается ниже. При достаточно длинной связи он может даже зацепиться за атмосферу и таким путем сойти с орбиты.

В свое время на основе этой рациональной и красивой идеи предложили топить «Прогрессы», выполнившие свою грузовую задачу. В отличие от принятого метода, в котором используется реактивный двигатель, тросовый подход позволял выполнить важную задачу без затраты топлива. Мало того, станция, оставаясь наверху, бесплатно поднималась еще выше, тоже без затраты топлива. Таким путем один грузовик мог дополнительно задрать орбиту «Мира» километров на 20 в разряженной, но все еще заметной атмосфере, компенсируя потери высоты за счет торможения.

В трудную минуту таким же путем можно пожертвовать каким?нибудь модулем, сбросив его как балласт с орбиты. Например, 20–тонный модуль мог бы поднять высоту оставшихся наверху на целых 50 километров. И так — один за другим, пока оставалось кого и что спасать.

Однако от красивой, даже блестящей, научной идеи до практики всегда очень далеко. Инженерия, призванная реализовывать теории в практику, дается с большим трудом и часто натыкаются на огромные трудности. Поэтому так сильно боятся нового те, кому приходится отвечать за все дело в целом. Однако в трудную минуту требуется рисковать.

Дж. Кэрролл, подобно другим энтузиастам натерпевшийся

сполна от перестраховщиков, решил воспользоваться граничной ситуацией, сделал попытку помочь нашему «Миру», а заодно продвинуть свою тросовую технику. В критические периоды прогресс развивается порой семимильными шагами. Сделали попытку и на этот раз.

В конце 1998 года мы снова встретились, когда «альтернативный» космический фонд «Файнд» (FIND) в поисках небюрократических путей вверх, на орбиту, подтолкнул нас к этому оригинальному способу спасения «Мира».

За два дня мы составили техпредложения (ТП). Наряду с обычным, чисто механическим тросовым подходом, центральное место в этом документе занимала идея электродинамического троса (ЭДТ), при помощи которого достигались дополнительные, можно сказать, потрясающие эффекты. Дело в том, что в металлическом, а значит электропроводящем тросе, летающем в электромагнитном поле Земли, наводится электродвижущая сила (ЭДС). Еще один атрибут космоса помогает замкнуть электрическую цепь через сферу, подбирая свободно летящие ионы и электроны. Таким образом, формировалась классическая цепь в космическом исполнении.

Как и на Земле, такая электрическая схема может работать в двух режимах: генераторном и двигательном. Если просто замкнуть электрическую цепь, на проводник с током в магнитном поле будет действовать сила, тормозящая движение. Скорость полета при этом уменьшается, и вся орбитальная система начинает снижаться. Этот режим можно использовать для безрасходного схода с орбиты. Если подключить ЭД–трос к источнику электроэнергии, он заработает в двигательном режиме, в результате начнет разгоняться, а значит — двигаться вверх.

Вот такую идею и решили протолкнуть те, кому хотелось поддержать «Мир» на орбите, продлить его космическую жизнь в XXI веке.

## 5.8 ГИБРИДНЫЙ КОСМИЧЕСКИЙ КОРАБЛЬ

Как уже упоминалось, в 1983 г. В. П. Глушко, наш генеральный конструктор, предложил мне в порядке внепланового задания написать брошюру «Космические корабли», которая вышла в издательстве «Знание» в 1984 году. Работая над популярной брошюрой во время зимнего отпуска на берегу Черного моря, я впервые стал осмысливать разные концепции космических кораблей. Позднее, при изучении истории Спейс Шаттла, мне попались материалы по торможению в атмосфере так называемого «затупленного тела». Эта очень эффективная форма, обоснованная американскими аэродинамиками под руководством Аллена еще в 1951 году, рассматривалась применительно к ракетным боеголовкам, и лишь в конце 1950–х его использовали конструкторы первых орбитальных кораблей «Меркурий» и «Джемини», работавшие под руководством М. Фаже, главного проектанта НАСА.

После 1984 года, анализируя то, что было сделано ранее и, чувствуя какую?то неудовлетворенность, в свободное время я начал думать о том, как бы усовершенствовать защиту крыльев при возвращении с орбиты на Землю: новая идея зрела сначала смутно, затем все осознаннее, во второй половине 80–х появилась оригинальная концепция, которая позднее, собственно, и стала основой для разработки гибридного космического корабля.

В это время по инициативе К. Феоктистова и при сильной поддержке В. Глушко начали разрабатывать проект под названием «Заря» — корабль многоразового использования, который должен был приземляться, осуществляя мягкую посадку за счет реактивных двигателей. Откровенно говоря, большинство наших разработчиков неодобрительно относилось к этой идее: даже не считая нерациональности (большие затраты топлива на торможение и вес аппаратуры), опасность этой операции, с учетом ее критичности и быстротечности процесса (всего за неполный десяток секунд до свободного падения на Землю), мягко говоря, не внушали оптимизма. Однако к этому времени Глушко овладела идея, что он, сделав столько для запуска космонавтов в космос, должен теперь вернуть их обратно на своих ракетных двигателях. Я окончательно понял это только тогда, когда, докладывая ему о своем предложении, услышал следующий комментарий: «Что? Приземление на крыльях, а не на двигателях? Не пойдет!»

В 90–е годы я время от времени возвращался к своей идее, но было не до этого, а главное — не было особого практического

стимула. Дальнейшее изучение истории создания Спейс Шаттла и знакомство с его техникой на практике в середине 90–х дополнительно очень помогли осознать недостатки крылатой концепции Орбитера и космической транспортной системы в целом.

Гибель «Колумбии» 1–го февраля 2003 г, о которой я узнал, заканчивая свой отпуск на развалинах древней цивилизации (в Афинах), потрясла душу и разбудила сознание. Год спустя, когда президент Буш объявил о новых космических инициативах, они заставили думать и проектировать: Американский CEV (Crew Exploration Vehicle) - основной вариант в виде капсулы, и наш «Клипер» — крылатый «несущий корпус», но, как говорят, возможны варианты.

В эти годы мне, как и другим начальникам отделений, приходилось проводить по несколько часов на еженедельных совещаниях, которые у нас назывались заседаниями штаба. Там было достаточно времени, чтобы послушать наставления основного руководителя Н. Зеленщикова, оперативные доклады других, иногда выступать самому. В феврале 2004 г. на очередном штабе у меня окончательно сформировалась следующая концепция и конфигурация гибрида на основе корабля и РН «Союз», а также с широким использованием опыта и элементов компоновки «Бурана», Спейс Шаттла, «Меркурия» и «Джемини».

**Гибридная концепция:**

· От начальной идеи к техпредложениям.

· Стартовая конфигурация: без БО и без головного обтекателя, но с ДУ С АС (рис. 1).

· Недорогая **РН «Союз»**, квалифицированная для пилотируемого полета.

· **Орбитальный корабль** в составе двух основных модулей: СА (включая, кабину экипажа, стыковочный отсек, хвостовой отсек — с ТРД, со сложенными крыльями — и носовой отсек с РСУ) и СМ на основе ПАО «Союза» (рис. 2).

· **Стыковочная конфигурация** с открытыми створками СО и модернизированным стыковочным механизмом.

· **Капсульный спуск** в атмосфере с управлением носовой РСУ (рис. 4).

· **Переконфигурация** от полета хвостом вперед к приземлению носом вперед (рис. 5).

· **Посадка на ВПП** (рис. 6).

· **САС** — спасение на всех этапах полета (рис. 7).

· **Модульная структура** ГМК (рис. 8).

· **Орбитальный** сценарий (рис. 9).

· ГМК в составе **МКС** (рис. 10).

· **Лунный** сценарий (рис. 11).

**Средства выведения:** РН «Союз» (отработочный вариант), его последующие модификации («Союз-2,3»), а также другие варианты РН.

**Ключевые** разделы работ и потенциальные проблемы:

· **аэродинамика** и термодинамика при выведении;

· **аэродинамика**, термодинамика и управление при спуске;

· **аэродинамика** и управление при планировании и приземлении;

· **центровка** в капсульной конфигурации;

· **центровка** в крылатой конфигурации;

· **системно–приборная конфигурация**;

· **теплозащита** многоразового типа (корпус из жаропрочной сплава и теплоизоляция);

· **теплозащита** одноразового типа (лобовой экран, конический обтекатель);

· конфигурация и компоновка **кабины экипажа**;

· **стыковка** по поперечной оси;

· **модификация стыковочного механизма**;

· основные системы, **модификация**;

· **переконфигурация** в полете;

· **хвостовое оперение**, развертывание и управление;

· **ВРД** с топливной системой, воздухозаборником и электрогенератором;

· **балансировка** в капсульной конфигурации;

· посадочное **шасси**;

· САС, амортизация приземления;

· **весовой баланс** (отсеки и системы);

**Отработка в два** основных **этапа**:

1–й — с экипажем из 2–х человек и

2–й — с экипажем из 5–ти человек (подобным образом в начале 1980–х отрабатывался Спейс Шаттл):

**1–й этап**

· Автономные испытания (системы и агрегаты, КС)

· Разделение отсеков.

· **Переконфигурация**.

· Самолетные испытания (**планирование и приземление**).

· САС.

· Комплексная **летная** (экипаж 2 чел.)

**2–й этап**

· Наземные испытания в полной комплектации экипажа (5 чел.) систем и оборудования.

· Самолетные испытания в полной комплектации.

· Летные испытания (РН Союз-2,3).

**Заключение**

1. Разработанные техпредложения продемонстрировали достоинства и возможности проекта.

Достоинства и возможности гибридной концепции:

· Рациональность общей конфигурации и компоновки гибридного корабля.

· Хорошая совместимость корабля с РН «Союз» (без головного обтекателя) и с системой САС.

· Рациональность построения при выполнении основных орбитальных операций (ориентация и маневрирование, сближение и стыковка).

· Хорошая защищенность и управляемость, а также удовлетворительная маневренность при спуске с орбиты.

· Рациональная последовательность при выполнении операций при переконфигурации.

· Возможность приземления на обычную ВПП.

· Спасение экипажа на всех основных этапах полета (от стартового стола до приземления).

2. Преемственность конструктивных элементов и решений КК «Союз», а также технологий изготовления.

3. Использование отработанного (квалифицированного для пилотируемых полетов) РН «Союз» (на этапе отработки гибридного корабля).

4. Оптимистические сроки и стоимость проекта, а также будущих эксплуатационных расходов.

Июль 2005 г.

P. S. Из дневников В. С. Сыромятникова (Добавлено редактором):

«Черток: при Королеве мы бы полетели на гибриде через 3 года!

Хочу посвятить гибридный корабль Королеву, потому что он, конструктор планеров и самолетов, мечтал о том, чтобы возвращать космонавтов на Землю не на «тряпках», а на полноценных летательных аппаратах; парашюты — это спасательное средство. Уверен, что Королев поддержал бы [эту] разработку».

## 5.9 АТМОСФЕРА ВОКРУГ МКС

В ноябре 2001 года я решил пойти в отпуск, благо, таковых у меня накопилось больше чем на полгода, и, наверное, первый раз стать цивилизованным туристом и поехать в Африку, на этот пока не космический континент, где еще ни разу не был. Путь туда предстоял длинный, и это отпугнуло мою жену: она осталась дома, решив затеять ремонт в квартире, который, кстати, тоже растянулся на полгода.

Когда через неделю я вернулся домой, ремонт был в разгаре, и мне приходилось скрываться в заваленной вещами спальне, объединившись в постели со своим пи–си — персональным компьютером. Расслабившись, я даже не поехал в ЦУП на стыковку очередного «Прогресса», решив, что мои закаленные «большевики» на этот раз обойдутся без меня.

«У тебя там что?то опять не стыкуется», — позвала из кухни жена, где у нее работал телевизор. Первый раз за все долгие стыковочные годы мне привелось получать важное служебное сообщение через средства массовой информации. Оборванные в процессе ремонта провода лишили нас привычной связи — телефон молчал. Выручило еще одно достижение современной связи — 900–мегагерцовая соседская трубка, доставленная мне прямо в кровать. «Приезжай, мы остановились, постарайся успеть к следующему сеансу связи», — сообщили мои «стыковщики».

Сбрив наспех отрощенную за две отпускные недели бороду, через полчаса я уже был в нашем коллективном гараже, который с середины 60–х, когда под эгидой «Комсомолки» мы начинали свою кооперативную деятельность по–прежнему назывался «Комсомольцем». Дорога была свободной, без ставших привычными пробок, и в ЦУП удалось попасть почти вовремя. Там уже составили проект приказа по образованию аварийной комиссии, и она приступила к оперативному разбору; председателем комиссии назначили Н. Зеленщикова, а заместителями — космонавта В. Соловьева, руководителя полетов, и меня. Этот приказ, подписанный нашим генеральным конструктором Ю. П. Семёновым, вышел на следующий день, 26 ноября 2001года, а работа по нему началась еще до подписи, накануне.

Телеметрия, полученная из космоса, показывала, что после нормального сближения сработали амортизаторы, погасив остаточные скорости, и включился привод штанги стыковочного механизма, прошло выравнивание, а стягивание продолжалось до тех пор, пока штанга не остановилась перед самым закрытием

стыка: датчики на стыковочном шпангоуте не сработали, и «крюки не пошли». Почти сразу же решили включить привод штанги еще раз по радиокоманде, но это не помогло: телеметрический параметр ЛПШ (линейное перемещение штанги) не изменился, штанга стояла как вкопанная.

Ситуация напомнила 1987 год, когда во время стыковки первого модуля «Квант» к базовому блоку орбитальной станции «Мир», запущенному на год раньше, мы тоже не могли стянуть стыки и образовать жесткое герметичное соединение. Тогда, несмотря на недостаток опыта, нам довольно быстро, в течение нескольких дней, удалось справиться с неожиданной проблемой. Забегая вперед, скажу, что на этот раз расследование в целом растянулось в общей сложности на несколько месяцев, хотя состыковались мы тоже через несколько дней, и тоже через внекорабельную деятельность (ВКД).

Работа аварийной комиссии в целом продолжалась так долго потому, что на этот раз первопричиной происшествия стало не простое механическое препятствие, не одиночная ошибка космонавта, а сложное многоплановое явление, в основе которого лежали физико–химические процессы различного происхождения.

Все это потребовало многостороннего анализа, вовлеченными в который оказались специалисты разного профиля, работавшие в различных областях, и даже на разных континентах. И в это происшествие внесла свой вклад международная кооперация — МКС (международной космической станции).

Теперь, как и 15 лет назад, в ЦУПе мы начали с того, что решили еще раз внимательно и очень заинтересованно осмотреть наш стык, на этот раз — стыковочный интерфейс МКС, к которому причалил и не смог полностью состыковаться очередной грузовик «Прогресс». По строго установленной годами процедуре все телевидение, передаваемое из космоса, аккуратно записывалось на Земле и было всегда под рукой. На этот раз мы сначала просмотрели кадры, которые передавались телекамерой «Прогресса», сейчас беспомощно висевшего на штанге стыковочного механизма. При внимательном рассмотрении на стыке служебного отсека МКС перед самым касанием можно было разглядеть какой?то предмет типа шнура. Картинка была не очень хорошей, и мы вспомнили о еще одном видеоклипе, который мог оказаться полезным в нашем расследовании. Эта видеоинформация относилась к расстыковке предыдущего грузовика — «Прогресса», который был пристыкован к этому причалу в течение 4 месяцев, с 22 августа по 24 ноября 2001 года. Еще одна космическая картинка подтвердила наличие постороннего предмета на стыке МКС.

Не забыв уникального опыта 15–летней давности мы, еще не понимая происхождения нового НЛО, предложили готовить космонавтов к выходу в открытый космос, с тем чтобы извлечь пока «неопознанный летающий объект» и устранить препятствие, мешавшее нашему «Прогрессу».

Руководство дало «добро», и подготовка закрутилась. Параллельно разбиралось несколько версий и вариантов происхождения нового НЛО. Как мы полагали, это мог быть электрический кабель, оставленный космонавтами во время предыдущего выхода ВКД и каким?то образом попавший в наш стык. По этому поводу с пристрастием расспрашивали временных небожителей. Кто?то высказал версию «резинки»: уплотнительная прокладка на активном стыковочном агрегате предыдущего грузовика могла по какой?то причине прилипнуть к ответному стыку МКС и стать теперь поперек дороги нового «Прогресса». Помню, что на большом совещании у Н. Зеленщикова, первого зама генерального, я назвал эту версию красивой, однако отметил, что в тот момент было не так уж важно, что представлял собой этот неопознанный предмет. Гораздо важнее было как можно лучше подготовиться к ВКД, собрать весь инструмент, находившийся там, на борту, чтобы быть готовым к любым неожиданностям.

Выход в открытый космос назначили на 2 декабря.

За три десятка лет полета орбитальных станций научились работать как надо, профессионально. Подготовка и сама ВКД прошли оперативно и успешно. На этот раз НЛО оказалось земного происхождения — это была все?таки резинка, которая по какой?то не понятной пока причине приклеилась к стыку МКС. Включив «по радио» привод стыковочного механизма, мы, насколько можно, развели стыки, выдвинув штангу на полный ход, с тем чтобы нашим героям было легче добраться до злополучной резинки. Работая в скафандрах, космонавты довольно легко отодрали прилипшую прокладку и, разрезав ее в одном месте, вытащили из механизма. Теперь стык был свободен и можно было завершить стыковку. Как и 15 лет назад, операция прошла успешно, без дополнительных приключений.

«Теперь — самое главное, не упустите основного свидетеля происшествия — резинку», — напутствовали мы космонавтов. В отличие от происшествия 15–летней давности, когда НЛО нам хотелось иметь для понимания, для завершения разборки необычной неожиданной истории типа «кто виноват», то на этот раз мы понимали, что резинка приклеилась неспроста. Это уплотнение крепится за счет того, что оно заправлено в кольцевую канавку специального профиля, образующего

соединение типа «ласточкин хвост». Чтобы вырвать прокладку из такой канавки, требовалась значительная сила, и это говорило о серьезной проблеме, причина которой была в тот момент совершенно непонятной. С другой стороны, многолетний опыт приучил нас разбираться до конца, копать вглубь, чтобы исключить повторение проблемы в будущем. Именно такой подход обеспечивал высокую надежность космической техники.

Вот почему на этот раз нашей комиссии предстояло длительное расследование, и с самого начала мне это было уже интуитивно понятно. Ключевым звеном в этой исследовательской работе должна стать резинка, единственный свидетель и соучастник происшествия, которую можно было вернуть на Землю, не считая, конечно, временных небожителей: ведь космонавты могли видеть и знать еще что?то, что было пока не известно нам, на Земле. Поэтому мы приложили максимум усилий для того, чтобы вернуть злополучную резинку домой, этот путь оказался очень длинным, поистине космического масштаба в международной кооперации.

Можно считать, что нам повезло, в том смысле, что вслед за «Прогрессом» к МКС направлялся Спейс Шаттл. Американцы откладывали его запуск несколько раз в связи с нашей проблемой. Они решили подождать, пока мы разберемся там, в космосе, несмотря на то что мы, проведя дополнительный оперативный анализ, подготовили и отправили за океан официальное разрешительное заключение. В нем говорилось, что в новой необычной конфигурации с кораблем «Прогресс», притянутым к станции только при помощи штанги стыковочного механизма, а не замками жесткого соединения на стыковочном шпангоуте, их 100–тонный челнок может стыковаться к другому андрогинному причалу. Это заключение потребовало от нас не только инженерного анализа максимально возможных нагрузок и прочности полустянутого стыка, но и решительности в этой непростой ситуации.

Спейс Шаттл стартовал только 5 декабря, когда там, на борту МКС, все было улажено: наш грузовик был окончательно пристыкован, а международный экипаж приступил к его разгрузке.

Шаттл в отличие от «Прогресса» пристыковался без проблем, андрогинный стык оказался в полном порядке. Программу челночной миссии также завершили успешно, Орбитер «Эндевер» приземлился во Флориде 17 декабря. Наряду с другими космическими грузами астронавты вернули на Землю и нашу резинку, тщательно упакованную в пластиковый пакет, чтобы она сохранила кусочек, пробу атмосферы станции для анализа.

Прежде чем попасть к нам в РКК «Энергия», этой космической посылке пришлось проделать еще один довольно длинный земной путь: сначала его переправили в Хьюстон, а затем один из наших сотрудников, находившийся там в командировке, привез этот рождественский подарок космического происхождения в Москву, обойдя на этот раз нашу российскую таможню.

Расследование как раз и начали с того, что провели анализы проб воздуха из пакета, действительно, нашим химикам из лаборатории ракетных топлив кое?что удалось оттуда извлечь: они обнаружили пары амила и гептила — компонентов топлива двигателей реактивной системы управления (РСУ) космической станции. Эти первые результаты химического анализа подсказывали одно из направлений дальнейшего исследования.

Следующий шаг — визуальный осмотр резинки, ее замеры и проверка механических свойств. Полученные результаты дали нам ценную информацию, мы обнаружили, прежде всего, значительные повреждения на рабочей, уплотнительной поверхности прокладки: участок резины (длиной около двух сантиметров) оказался вырванным, а по обе стороны на значительной длине наблюдались небольшие, но многочисленные каверны.

Примерка прокладки в сборочном цехе позволила определить, что это была внутренняя прокладка, ведь обеспечивая высокую надежность стыка, мы с самого начала, с первого «Салюта», можно сказать, традиционно герметизировали переходной тоннель между всеми космическими кораблями и орбитальными модулями при помощи двух уплотнительных прокладок. Были также проведены замеры силы, которая необходима, чтобы вырвать прокладку из установочного паза. Несколько десятков килограмм говорили о том, что резина по–настоящему приклеилась к стыку. Этот важный промежуточный вывод подтвердили последующие исследования.

Следующим этапом анализа стали физико–химические исследования резины, с этой целью мы передали прокладку настоящим специалистам, разработчикам резиновых уплотнений. При участии наших материаловедов специалисты из НИИ РП копали вглубь, в буквальном смысле вгрызаясь в ту часть прокладки, где произошел вырыв. В этом месте действительно обнаружили химические и структурные изменения материала.

С этого начался важнейший этап исследований — поиск причины, почему прокладка приклеилась, буквально приварилась к стыковочному шпангоуту, изготовленному из алюминиевого сплава.

За 30 лет полетов и стыковок космических кораблей к

орбитальным станциям такого не случалось никогда. Значит, что? то изменилось и это требовалось обязательно выяснить, чтобы исключить повторения подобного отказа в будущем.

В общей сложности на проведение этой части исследования ушло еще два с лишним месяца, однако уже на начальном этапе этого длинного пути специалисты–материаловеды определили, что возможным первоисточником приваривания резины могли стать химически активные продукты кислотной или щелочной природы. С этого намека началась активно разрабатываться гипотеза органического происхождения нашей проблемы.

Помню, как на второй день после православного Рождества, 9 января, на очередном заседании нашего еженедельного штаба, проходящего под руководством Н. Зеленщикова, я в первый раз озвучил версию уринозного происхождения проблемы. Мое выступление наделало довольно много шуму, в силу, прежде всего, туалетного происхождения этой версии. Отчасти я пошел на скандальное выступление сознательно, чтобы взбудоражить нашу космическую общественность, начав с ее актива. К этому меня подталкивала окружающая среда, в прямом и переносном смысле этого слова: уже становилось ясно, что в расследование требовалось вовлекать все больше и больше специалистов, потому что требовалось учитывать различные факторы, надо было рассматривать всю атмосферу внутри и снаружи МКС. Самая первая реакция на «штабные учения» была уже на следующий день: по пути на работу в утренней электричке говорили, используя уринозную терминологию.

К этому времени мы уже достаточно далеко продвинулись в нашем расследовании, чтобы выступать так резко.

Во–первых, первые эксперименты резинщиков продемонстрировали, что капля урины, а проще говоря — мочи человеческого происхождения, попавшей в стык между резиной и металлом, постепенно, в течение нескольких суток вызывала деструкцию уплотнения, возможно, подобную той, что произошла в космосе. Аналогичное действие оказывали компоненты ракетного топлива, имеющие в отличие от щелочной урины кислотную природу.

Во–вторых, мы начали понимать, что атмосфера вокруг МКС в целом, внутренняя и наружная гигиена космической станции, мягко говоря, оставляла желать много лучшего.

Еще с конца 70–х я хорошо сохранил в памяти рассказы космонавтов, которые возвращались после первых по–настоящему длительных, многомесячных полетов на орбитальные станции «Салют». Они говорили, что довольно скоро после начала эксплуатации на орбите внутренняя атмосфера станции все

больше напоминала им вокзал, причем ту его часть, которая располагалась рядом с общественным туалетом. Не забыл я также и то, что на наших стыковочных шпангоутах в переходном туннеле между кораблем и станцией нередко выпадала влага, причем иногда ее скапливалось так много, что воду приходилось собирать, используя весь наличный протирочный материал: полотенца и даже грязное белье.

Дело в том, что внутренняя металлическая поверхность шпангоута, образующая тоннель, ничем не защищена, она должна быть совсем «голой», так как образует часть поверхности приемного конуса, куда попадает штанга стыковочного механизма. При неблагоприятных термических условиях эта поверхность оказывалась холодной, а при высокой влажности атмосферы внутри станции эта поверхность начинает работать, как дополнительный влагосборник. Влага, эта техническая вода — в большой степени продукт жизнедеятельности космонавтов, особенно много выделяется ее при физических упражнениях, без которых, как известно, длительные полеты в космосе невозможны.

Собрав эту и другую информацию, я смог сначала представить себе вероятную картину того, как агрессивная влага могла попасть в стык, а при наличии микроскопической негерметичности проникнуть в наше уплотнение. Конечно, это было несколько вычурное предположение, но, в конечном итоге, наряду с более реальными вариантами оно позволило воспроизвести общую картину и осознать потенциальные опасности, с которыми требовалось считаться и, возможно, бороться в будущем. В этой связи особое беспокойство вызвали у нас средства и процедура личной гигиены космонавтов.

Туалет — это лицо любой человеческой обители. Справлять нужду в невесомости — это еще одна проблема, космического полета. Дополнительная проблема — куда девать естественные отходы. В космических и околокосмических кругах известно немало историй, связанных с этой деликатной темой.

Поначалу, при разработке своей первой пилотируемой программы «Меркурий», американцы недооценили серьезности задачи. В самых первых полетах, номинальная продолжительность которых исчислялась минутами, никаких приспособлений для того, чтобы справить малую нужду, не предусматривалось, не говоря уже о больших делах. Однако уже при подготовке к первой суборбитальной миссии А. Шепарда ракетные проблемы вылились в прямом и переносном смысле в малые земные, которые стерпеть было никак невозможно.

С другой стороны, вытаскивать астронавта, одетого в

герметичный скафандр, из капсулы по малой нужде и терять время с риском нарваться на новые ракетно–космические неприятности, тоже не хотелось, руководители полетом рекомендовали решать местные проблемы на месте, мол, ничего страшного, с большими героями тоже случаются маленькие конфузы. Начиная с того первого исторического полета, мелкие происшествия, похоже, стали традицией. Правда, в заключительной фазе последнего полета капсулы «Меркурий» с астронавтом Купером, продолжавшегося трое суток, стали отказывать бортовые приборы, не выдержав испытания в теплой и влажной, к тому же химически активной среде. Хотя вторая пилотируемая программа «Джемини» с продолжительностью полетов до двух недель и оказалась весьма успешной, длительные полеты завершались порой в антисанитарных условиях. Ведь буквально все приходилось делать в очень тесной кабине двухместной капсулы: и работать, и есть, и спать, и снимать штаны, и делать еще многое другое, не покидая переднего сиденья космического автомобиля, размером в старенький «Фольксваген», и все это в течение 14 суток.

Для полетов на Луну американцы, конечно, обеспечили своим первым инопланетянам гораздо более комфортабельные условия, тем не менее космос обходился с земными пришельцами сурово. В отличие от полетов вокруг Земли вернуться домой с Луны было невозможно. Поэтому, на всякий случай, находясь в герметичном скафандре, астронавты носили специальную прорезиненную поддевку, чтобы не задохнуться в собственных многодневных испражнениях. Бог миловал отважных землян, до такого супериспытания дело не дошло, однако, как говорится, береженого Бог бережет. Все же нестандартный Э. Олдрин, как он сам рассказал в своей в целом скандальной книге, ему не удалось первым ступить на ночное светило, а быть лишь вторым после Н. Армстронга. Зато этот экстравагантный астронавт стал первым, кто описался на Луне в безвоздушном пространстве.

В отличие от пассажирских самолетов Спейс Шаттл не имеет достаточно большого сборника жидких отходов и он не приземляется с ними на посадочную полосу. Время от времени жидкая фаза отходов, можно сказать, космические помои, должны выбрасываться наружу, через специальное сопло они дренажируются в открытый космос. Это надо видеть — а мы просматривали специальные видео записи и делали это заинтересованно: мощная струя, как у здорового мерина в расцвете лет, била целенаправленно и ярко при свете Солнца. Конечно, такая по–американски деловая концепция упрощала утилизацию отходов в космосе и давала другие преимущества, но

была рассчитана, в основном, на автономный полет с ограниченными операциями со сравнительно небольшими полезными грузами.

Когда Спейс Шаттл стал проводить до двух недель в состыкованной конфигурации в составе космической станции огромных размеров, появилась серьезная проблема.

С одной стороны, требовалось по–прежнему проводить дренаж жидких отходов, потому что космический туалет нашего СМ не был рассчитан на обслуживание всех челночных гостей в таком большом составе.

С другой стороны, появилась опасность космических поллюций, ведь на станции слишком много таких элементов и поверхностей, чувствительных к загрязнению. К ним относятся оптические поверхности, такие как чувствительные элементы датчиков и иллюминаторы, солнечные батареи и радиаторы, и, как выяснилось, стыковочные причалы.

Из истории средних веков известно, с какими проблемами столкнулись города, когда их население стало расти, а окружающее пространство уже было не в состоянии справляться с человеческими отходами естественным биологическим путем. Окружающая среда перестала перерабатывать отходы так, как это происходит в деревне, где земля воспринимает все в «безвыгребных» ямах, мусорных и компостных кучах. Помои через окно долбили городские улицы, превратив их в источники страшной заразы, которая привела к опустошительным эпидемиям. Только такие катастрофы заставили средневековые города перестроиться, и, в конце концов, появилась канализация и другие атрибуты современной цивилизации.

Выбросы жидких отходов в открытый космос я сравнил тогда с выплескиванием помоев через окно. Действительно, постепенное наращивание модулей МКС, строительство станции космического масштаба — это начало урбанизации космического пространства. Если прогнозы Циолковского и других корифеев науки недавнего прошлого когда?нибудь начнут сбываться и возникнут настоящие космические поселения, системы утилизации отходов будут спроектированы и построены с использованием самых высоких технологий. А пока американские инженеры, как могли, старались подогнать существующие системы Спейс Шаттла к новым условиям эксплуатации, к задачам сегодняшнего дня.

При обсуждении проблемы в Хьюстоне американские специалисты передали нам объемистый материал, в котором содержались результаты моделирования траекторий движения струи при сбросе жидких отходов относительно Спейс Шаттла.

Моделирование проводилось с целью подтвердить, что эти отходы не встретятся снова с кораблем, облетевшим по орбите вокруг «шарика», это типичная задача баллистиков при оценке безопасности космических полетов. Непростая теория давала такое направление вектора скорости струи урины, которое исключало возможность повторного столкновения этой агрессивной жидкости со станцией. Все, может быть, заканчивалось бы не так уж и плохо, если бы не «четвертый закон Ньютона». Так мы, неотесанные студенты, называли нашу мужскую действительность, связанную с последней каплей, неизбежно попадавшей в наши штаны, какие бы меры тут ни принимались.

Тогда, 50 лет назад, я, конечно, не мог предположить, что мне придется на полном серьезе проводить необычные параллели с целью доказать, что помимо основной струи по краям сопла скапливались капли, к сожалению, далеко не одиночные, которые, отрываясь, двигались беспорядочно и попадали не только в штаны, но и на более чувствительные места. Действительно, отдельные и довольно крупные капли, превращавшиеся на ходу в снежные хлопья и не становившиеся от этого превращения менее зловредными, могли попадать куда угодно, а по закону вредности — в самые неподходящие места. Американцы из вежливости кивали, но помочь ничем не могли, это были узкие специалисты, не создававшие технику утилизации отходов. К тому же модернизировать такую систему на летавшей машине было бы очень сложной задачей.

До сих пор на американских модулях МКС практически нет туалета. Кое?что они делают в своем «Спейслэбе», но только для проведения медицинских исследований в космосе, а справлять настоящую нужду ходят к нам в СМ, в наш служебный модуль. Не бесплатно, конечно, не вывоз радиоактивных отходов в нашу Сибирь, но все же аналогия напрашивается. Справедливости ради надо сказать, что в космосе мы торгуем не только сырьем и не одними отходами.

Я завел речь об американских космических туалетах не случайно. Нам стало известно, что после проведения научных анализов астронавтической мочи в своей космической лаборатории они приносили ее в наш мочесборник, и тогда не обошлось без проливания.

Приближался пуск очередного «Прогресса». Как всегда, требовалось выдать заключение по всем предыдущим замечаниям, на этот раз в их число входило замечание по нашей резинке.

Требовалось сначала утвердить отчет о всей работе,

проделанной в раках аварийной комиссии. Для меня дело осложнялось тем, что Ю. Семёнов, наш генеральный конструктор, назначил нам аудиенцию как раз в день моего отлета в Америку. Наряду с основной темой переговоров — обсуждением технических требований на еще одну пару стыковочных агрегатов, которые предполагалось изготовить в качестве дополнительного ЗИПа, — мы воспользовались встречей и провели совещание по статусу, состоянию дел по расследованию резинки. Естественно, я завел речь о сбросе жидких отходов, или «технической воды», как их называют американцы. Как раз после этого они и передали нам материал, в котором приведены результаты моделирования движения струи по орбите относительно станции. Это был объемистый и систематически изложенный документ.

Периодически американцы продолжали напоминать о себе, посылая нам запросы о статусе проводимого расследования через постоянно действующую комиссию по безопасности или во время наших стыковочных телеконов, которые мы проводили еженедельно.

Как упоминалось, не только урина, жидкость щелочной природы, но и кислотные жидкости, к которым относятся компоненты ракетного топлива не менее опасны для резины, а их следы были обнаружены в пакете с резиновой прокладкой, доставленной из космоса. Эти компоненты в избытке имеются в наружной атмосфере вокруг космической станции.

Прежде всего, и это неизбежно, остатки топлива сгоревшего и не полностью сгоревшего, вытекают из сопел самих реактивных двигателей, но не только. После дозаправки баков, расположенных на станции, топливом, при расстыковке корабля «Прогресс» из заправочных магистралей происходят выбросы топлива.

К этому вопросу, связанному с большой токсичностью топливных компонентов, неоднократно возвращались с тех пор, как, начиная с «Салюта-6», начали использовать эту систему. Однако каждое разбирательство заканчивалось выводом, что бесконечный космос все рассеет и все простит. До поры до времени так оно и было.

Когда накапливался подходящий материал, я снова собирал нашу комиссию на очередное заседание, чтобы обменяться информацией и мнениями. Периодически мне приходилось также докладывать о положении дел на штабе, в основном меня поддерживали, в первую очередь, материаловеды, и в то же время ощущалась настороженность ввиду того, что полной ясности не было.

Расследование продолжалось, оставалось провести так называемые имитационные испытания. Хотя ничего принципиально нового мы не ожидали, они принесли неожиданные результаты. Оказалось, что даже кратковременный предварительный нагрев резины до температуры 150–200 градусов Цельсия приводил к резкому повышению ее поверхностной активности и, как следствие, существенному увеличению последующего воздействия химических веществ, щелочей и кислот. Тогда я вспомнил еще об одной проблеме, которая очень беспокоила нас в течение последней пары лет.

Речь идет о воздействии на корабль повышенного скоростного напора. При запуске на космическую орбиту с помощью ракеты–носителя после сброса головного обтекателя полет продолжается в остаточной атмосфере. Несмотря на большую разряженность воздуха на высотах около 60 км, из?за высокой скорости, превышающей скорость звука в добрый десяток раз, на корабль и ракету все еще действует заметный скоростной напор воздуха, который и получил название остаточного и измеряется в килограммах на кв. см. Имеется определенная заинтересованность в более раннем сбросе головного обтекателя — при этом увеличивается вес полезного груза, выводимого носителем, кроме того, так называемые зоны падения ступеней ракеты могут также изменяться в благоприятную сторону. Эта тенденция обострилась с тех пор, как космодром Байконур оказался в независимом Казахстане.

Так вот, в результате оптимизации траекторий выведения уровень остаточного скоростного напора постепенно возрастал с 4 до 7, а затем и до 15 кг на кв. см. Соответственно росла и температура нагрева наружных элементов конструкции, и не пропорционально напору, а в квадратичной зависимости. Анализ показывал, что из всех элементов корабля наибольшую опасность представляют наши стыковочные агрегаты. Действительно, стыковочный механизм со штырем и стыковочный шпангоут с замками, с электро- и гидроразъемами ничем больше не защищены, кроме головного обтекателя, и после его сброса они, находясь в самой передней части, можно сказать, на острие полета, в первую голову подвержены воздействию скоростного напора. К элементам, подверженным и чувствительным к нагреву, относится и уплотнение стыка. Формально, в соответствии с техническими условиями, эта специальная силиконовая резина выдерживает нагрев до 150–200 градусов Цельсия. Примерно такую же температуру давали расчеты наших аэродинамиков, ответственных за оценки всех этих параметров.

Таким образом, мы находились где?то на пределе

работоспособности материалов, и каждый раз, когда ко мне обращались с этим вопросом, я интуитивно противился этой оптимизации. Однако, идя навстречу корпоративным интересам и не имея на том уровне знаний 100–процентных аргументов «против», приходилось подписывать заключение к полету. Так продолжалось до последних испытаний нашей резины.

Имитационные испытания с воспроизведением всех возможных условий воздействия на резину принесли неожиданные результаты и, в конце концов, прояснили нам то, что произошло там, в космосе, при стыковке «Прогресса». Нам, конечно, никогда не узнать, что именно попало в стык нашего уплотнения, однако это не так уж и важно, была ли это урина, или ракетное топливо, или то и другое. Все равно надо принимать меры, чтобы исключить или, по крайней мере, уменьшить вероятность попадания этих агрессивных продуктов в стык. Самым важным для нас стало то, что мы поняли, распознали температурный фактор: нагрев из?за скоростного напора резко увеличивал восприимчивость резины к воздействию химически агрессивных веществ.

Таким образом, решая одну проблему путем оптимизации траекторий выведения кораблей на космическую орбиту, мы резко увеличивали вероятность возникновения аварийной ситуации, подобную той, которая произошла 26 ноября 2001 года.

Так я написал в меморандуме, который был отправлен заинтересованным подразделениям нашего КБ.

Так произошла и постепенно раскручивалась эта интересная и поучительная космическая история, которая растянулась почти на полгода.

Как повелось, в последние годы я время от времени заглядывал к Б. Чертоку, нашему легендарному ракетно–космическому патриарху, и рассказывал ему о текущих делах и о происшествии с резинкой, конечно. Он слушал меня, как всегда, с интересом и несколько раз говорил о том, что я обязательно должен об этом написать. Конечно, я и сам понимал, что эта космическая история достойна отдельного рассказа. Она должна остаться не только на страницах отчета аварийной комиссии, хранящегося лишь в нескольких экземплярах, и не только в памяти ее участников. Текущие служебные и другие дела не давали возможности выполнить эту задачу. Лишь уйдя летом в отпуск, я написал рассказ, который, как надеюсь, войдет во вторую часть моей книги «100 рассказов о стыковке и других приключениях в космосе и на Земле», там ему обязательно найдется место.

***ЭПИЛОГ***

## ОГЛЯДЫВАЯСЬ НАЗАД: ТАЛАНТ УЧЕНОГО, ПОЛИТИКА И КОНСТРУКТОРА

Я возвращался в Москву после короткой поездки в Лос–Анджелес в середине июля 1994 года. Как всегда, при таком перелете есть время почитать и попытаться поспать, чтобы скомпенсировать jet?leg, эти «реактивные ноги». Поездка была короткой, но насыщенной: наряду с проблемами предстоящей стыковки мне представилась первая и, может быть, последняя возможность побывать на играх Кубка мира по футболу. На этот раз игры чемпионата посетило много «новых русских» благодаря большим «баксам», почти научно «отмытым», и новым TV–героям этого метода — Коле и Лене Голубковым, и не только им. Нам, двум старым русским, тоже удалось побывать на полуфинале Бразилия — Швеция на стадионе «Роуз Боул» в Пасадене, что в 50 милях от нашего Дауни. Мы тоже проявили наш русский менталитет, находчивость, основанную на прежнем опыте старых фанатов. Выбранная стратегия восторжествовала: приехав к стадиону за 5 минут до начала матча, мы — моя дочь Катерина, я и мой старый друг, почти такой же фанатик–футболист, как я, купили 300–долларовые билеты почти «по дешевке», «всего» за 100 «баксов». Однако эта история не о футболе. В самолете, на этот раз забросив прессу, я весь полет читал только что вышедшую книгу «The making of Soviet scientist». С ее автором, академиком Сагдеевым, бывшим директором Института космических исследований (ИКИ), профессия и судьба сталкивали меня не раз в старом Союзе и теперь в США. Он, без сомнения, гениально делал (the making) карьеру советского ученого в течение всей жизни.

Он окончил школу в Казани в том же году, что и я — в Подлипках. Мы оба проявили способности к точным наукам, любили шахматы и футбол. Сагдеев выбрал физику и в 1950 году поступил в МГУ. В книге было написано так: «Only physics makes sense» (только физика имеет смысл). В те годы физики были действительно научной элитой. Ученики Л. Ландау, в число которых попал Сагдеев, становились элитой среди физиков. Окончив университет и женившись на дочке профессора физики, он работал среди элитной группы И. Курчатова, отца атомной бомбы, а затем под руководством академиков Арцимовича и Леонтовича, подготовив и защитив кандидатскую диссертацию. Затем последовал еще один трамплин — новосибирский. Мое поколение ученых хорошо помнит этот сибирский Академгородок, созданный Хрущевым по инициативе академиков М. Лаврентьева и А. Будкера. Там Сагдеев стал специалистом по управляемой термоядерной реакции, самой модной в то время.

Решение этой проблемы сулило безграничный источник энергии для человечества. Однако вскоре «наступление» резко замедлилось, и, в конце концов, зашло в тупик, захлебнулось.

В конце 60–х новоиспеченный сибирский академик возвращается в Москву. Нельзя сказать, что в начале 70–х космические исследования находились на подъеме. «Золотой век» космических полетов закончился вместе с полетом на Луну в декабре 1972 года. Однако начинался этап длительных орбитальных полетов и международного сотрудничества, стартовал АПАС. Президент АН СССР М. Келдыш помог Сагдееву попасть в космическую плазму, выдвинув его в директора ИКИ. Институт космических исследований стал окном не только в Европу, но и в Америку для нашей техники, можно сказать, нашей «крышей». Надо сказать, молодой директор хорошо руководил наукой, помогая нам, технарям, и закончил свою карьеру, чуть перевалив за вершину успеха, после полета знаменитого зонда «Вега» к далекой и необычной комете Галлея. В те годы, после начала перестройки, многие лидеры космического масштаба, в том числе Сагдеев, становятся очень активными в двух экстремальных, на первый взгляд несовместимых, областях: в «звездных войнах» и всеобщем разоружении, по М. Горбачеву. Перестройка дала новый толчок международным отношениям и придала им новые особенности. Во время таких саммитов советский академик познакомился с Сьюзан Эйзенхауэр — внучкой легендарного американского главнокомандующего Второй мировой войны, а позднее, Президента США.

Когда гениальный кубинец Х. Капабланка, легендарный шахматный король, женился на дочери Форда, он сказал, что это была его лучшая «партия». Когда я поздравил Сагдеева с женитьбой на Сьюзан, он сказал мне примечательные слова: «Вот сейчас много говорят о совместном полете русских и американцев на Марс, а ведь это стоит многие десятки миллиардов долларов. А тут бесплатно».

Тогда я приехал в ИКИ попросить поддержки в создании солнечного паруса. Нам требовалось совсем немного денег, а даже больше нужна была научно–политическая поддержка среди космической общественности СССР и США. В ответ Сагдеев познакомил меня с каким?то членом очередной американской делегации, посещавшей ИКИ. Выслушав мой почти фантастический рассказ, старый человек неожиданно спросил, не могу ли я организовать машину, чтобы довезти его до гостиницы принять лекарство.

Следующая встреча состоялась летом 1993 года. Наша делегация в очеэедной раз работала по интеграции

международной станции МКС в Вашингтоне. Молодожены Сьюзан и Роальд пригласили нас в воскресенье в свое недавно купленное загородное поместье. Это была во всех отношениях замечательная поездка, начиная от дороги через красивейшие лесные места штата Мериленд. Хозяйка была великолепна, а хозяин сам приготовил нам настоящий татарский плов. Было много всяких напитков, и каждый развлекался, как хотел. Мы даже поиграли в футбол, правда, без академика. Вместе с нами на дачу пригласили гостей из штаб–квартиры НАСА, и ему приходилось прогуливать важных русских и американцев по очереди по дорожкам огромного парка. На этот раз я заговорил о Гагарине, которому в 1994 году исполнилось бы 60 лет, и предложил объединить усилия, чтобы отметить этот юбилей каким?нибудь необычным проектом, например, запустить солнечный парус с портретом первого космонавта планеты Земля. Сказав, что Гагарин — это, может быть, единственное настоящее, что у нас осталось, Сагдеев представил меня Дж. Эбби, будущему директору Центра в Хьюстоне, с которым мне приходилось взаимодействовать еще по ЭПАСу. Только физика имеет смысл!

Читая книгу, я по–настоящему прочувствовал всю гениальность этого человека, его удивительное научно–политическое чутье и точно рассчитанные сверхшахматные комбинации. Мы с ним — одногодки, казалось, лишь на месяц старше, а какая большая разница, хотя почти вместе поступали в университет.

Размышляя о прошлом, я оглядывался на свою жизнь и карьеру. Мне снова вспомнился далекий 50–й год, мое неумелое поступление в МГУ, почти рутинная учеба на приборном факультете МВТУ и обычное инженерное начало. Нет, не обычное! Ведь оно начиналось в ОКБ-1 и совпало с бурным развитием сначала ракетной, а затем космической техники под руководством истинно русского гения С. П. Королева.

Без этого начала, без изнурительного, почти «рабоче–крестьянского» труда многих таких, как я, в течение всех этих 40 с лишним лет, без заложенного нами фундамента не было бы уникальных компонентов, конструкций и систем, из которых складывалась будущая космическая техника. Не было бы ни первых орбитальных станций, ни «Союза» — «Аполлона», ни «Мира» — «Шаттла», ни даже «Беги», и, уж наверняка, не было бы солнечного паруса.

Только конструирование имеет смысл.

В целом я оказался «поздним» человеком, мое становление было медленным и постепенным. Это проявлялось во многом: в знании жизни, в умении разбираться в людях, позднее — в

умении руководить. Я никогда резко не менял направление своей деятельности, а лишь шаг за шагом расширял ее сферу: от узлов к агрегатам, а затем к системам и, наконец, к проектам космических аппаратов. Мой путь — это ярко выраженное делание самого себя и своего дела постепенно. У меня никогда не было покровителя, сильного человека, помогавшего сделать карьеру. Наоборот, несколько раз оказывалось так, что человек, положивший на меня глаз, уходил из жизни или со сцены. Самому мне тоже не хватало каких?то человеческих качеств, которые смогли заинтересовать других. Иногда не хватало просто удачи. В наше время карьеру часто делали другим путем, другие люди, с другими качествами.

Я далеко не всегда следовал указке. Двигаясь в общем направлении и оставаясь человеком своего времени, я искал и находил свой путь. Не родившись бунтарем, я никогда не был и послушником, на свой страх и риск предпринимал действия, которые не раз подводили к грани дозволенного. Риск не превращался в авантюру, а несколько раз давал неожиданные, удивительные результаты.

Природа не дала мне сильного характера. Этот недостаток отчасти компенсировался другими качествами, а упорство и постоянная практическая работа, нацеленная на конечный результат, необходимость заставить себя и своих подчиненных сделать это во что бы то ни стало воспитали характер, закалили его.

Где?то я проявлял слабину, где?то мне не хватало решимости. Могу заверить, что слабость всегда оборачивалась потерями, всегда оборачивалась против меня и против моего дела.

В целом, мне грех жаловаться на судьбу. Мать и отец дали мне хорошую голову, здоровое честолюбие и упорство развить свои способности. Судьба привела меня к Королеву, гению космического века. Под его руководством мы делали то, что стало самым большим достижением в технике, в инженерии, стало явлением нашего времени. И, наконец, у меня хватило решимости и работоспособности написать эту книгу о своей жизни, о сделанных делах и своих товарищах. А мысль рождается на бумаге, так же как конструкция.

Только конструирование имеет смысл.

**ТЕКУЩИЕ СОБЫТИЯ:**
**ТЕАТР ОДНОГО ПОКОЛЕНИЯ?**

Когда размышляешь о текущем времени, на ум приходят разные исторические аналогии. Однако я не хочу пускаться в глобальные рассуждения.

Иногда мне кажется, что космос стал самой высокой сценой, на которой разворачивались триумфы и драмы, трагедии и фарсы пилотируемой космонавтики. В этом смысле судьба привела меня в труппу, которая в течение нескольких десятилетий разыгрывала множество беспрецедентных спектаклей. Я не был главным режиссером, но мне тоже пришлось ставить отдельные сцены и даже спектакли и играть в них ведущие роли.

Театр, как известно, начинается с вешалки. Однако хорошему театру прежде всего нужны настоящий режиссер и талантливые актеры. Театры рождает и двигает время. В жизни и на сцене появляются герои своего времени. Наш главный режиссер был гениальным человеком. Чудом вернувшись к жизни, он угадал свое время. Десять лет труппа под его руководством набирала силу, следующие десять лет стали расцветом уникального театра, во всех его слагаемых и проявлениях. Смерть лидера, период разброда не смогли погубить общего дела. Театр расцвел, постепенно под руководством новых режиссеров пришла пора зрелости. Команда профессионалов могла делать на самой высокой сцене почти все.

Многие земные театры переживали периоды расцвета и упадка. Не избежал этого и космический театр. Время брало свое, один за другим уходили артисты. Но не это оказалось самым главным: другое время — другие песни. Театр терял зрителей, новые ценности стали привлекать новых людей, а политиков вовсе перестало интересовать искусство.

В пятницу, 1 марта 1995 года, как обычно, в 10 часов утра, собрался наш «малый» ученый совет. В тот раз совет собрался на необычное заседание. Мы встретились, чтобы отметить нестандартный день рождения своего председателя Чертока, живого патриарха ракетной и космической техники. Дело в том, что, несмотря на все высокие научные и академические звания, Борису Евсеевичу не пришлось защищать ни одной диссертации. В конце 1990 года вышла первая книга воспоминаний Чертока «Ракеты и люди». Её?то и решили представить в виде научного доклада на комиссии ученого совета.

Накануне мне позвонил Л. И. Алексеев, зампред совета, и, сказав о повестке дня, попросил выступить в качестве первого официального оппонента на этой необычной защите. Не сразу уловив всю глубину плодотворной идеи ученого, я, проснувшись рано утром и заглянув в книгу, набросал план будущего выступления.

Когда мы собрались, заседание открыл, как и было задумано, Алексеев, который объявил о процедуре, и только тогда я окончательно понял, что задумал настоящий ученый.

Нет, это был и необычный совет, и необычный день рождения, и необычная защита.

Пока наш тоже вечный ученый секретарь Георгий Александрович Степан, еще один ветеран РКТ, в соответствии с процедурой докладывал анкетные данные, а затем предоставил слово для доклада самому имениннику, мне удалось быстро перестроиться и набросать новый план.

«Уважаемые члены ученого совета, — как полагается, начал я свое выступление: — Мне выпала необычная миссия выступить оппонентом на защите своего учителя. Когда Борис Евсеевич 39 лет назад принимал меня на работу, мне в голову не могло придти, что придется дожить до такого дня и до такого события. Заглянув в положение ВАК, я обнаружил, что инструкция этого не запрещает.

Хотя мне не удалось дочитать работу до конца, я понял, что это компиляция. Несмотря на это, вклад соискателя настолько велик, что мы должны признать ее полное соответствие требованиям ВАК».

Продолжая дальше в том же духе, мне, кажется, удалось, с одной стороны, отметить его настоящие заслуги, а с другой — отношение большинства к нашему же полупрофессиональному эпистолярному искусству. Тот, кто описал свою жизнь, тем более насыщенную невероятными событиями и встречами, тот прожил ее не один раз. Черток мог назвать эту книгу «65 лет в строю», и мы надеемся, что еще отметим 70–летие его участия в РКТ. Уникальные физические и аналитические способности рано подняли его, а редкостная судьба в нужный момент ставила его в нужном месте рядом с нужными людьми, ведущими наступление по всему научно–техническому фронту.

Нет, это был все?таки необычный совет. Закончился он тоже не строго по процедуре. В задней комнате, где обычно подводили итоги голосования, уже был накрыт банкетный стол. Чтобы долго не думать, на что потратить гонорар за книгу, автор решил их «пропить» в хорошей ученой компании. Тем более что денег, которые выплатило издательство «Машиностроение», продолжавшее работать под руководством участника Сталинградской битвы, несгибаемого Л. А. Гильберга, только–только хватило на это в общем?то традиционно «скромное» мероприятие. К концу банкета воспоминания уже лились рекой, их хватило бы с избытком еще на несколько книг. Так оно в конце концов и получилось: вслед за первой появились еще три книги.

Черток, его жизнь и деятельность — это история советской РКТ. Эту технику делали в основном два поколения людей: старшее «поколение Победителей», те, кто ковал оружие Победы,

а кто?то по–настоящему воевал, и младшее — «дети Войны».

В 30–е годы, когда я еще не ходил в школу, Черток уже проектировал оборудование для самолетов. В самом конце Войны в составе группы будущих советских ракетчиков оказался среди инженерного десанта в побежденной Германии, с тем чтобы приумножить отечественный арсенал немецкими трофеями. С 1946 по 1956 год, когда я проходил общую и инженерную подготовку, мои старшие товарищи и коллеги закладывали основы советской РТ и продвинули ее к рубежу, за которым начинался Космос. Я оказался среди тех немногих детей Войны, кто пришел в ОКБ-1 до 4 октября 1957 года.

Космонавтику продолжают иногда называть советской. Это, похоже, правильно. Советская власть сделала очень много для развития космонавтики. Условия ее развития достойны отдельного детального анализа.

В январе 1996 года Международный космический университет (МКУ) предложил мне прочитать пару лекций по истории советской космонавтики, по особенностям управления космическими программами. Я постарался рассказать студентам и преподавателям о том, что знал из своего опыта и что мне удалось оперативно подготовить. Как известно, из первой лекции на заданную тему наибольшую пользу извлекает сам лектор. Так было и на этот раз.

Базируясь на фактическом материале, я прежде всего старался подчеркнуть характерные особенности советской РКТ: целеустремленность, направленность на военное приложение и на приоритет, централизованность управления. Авторитарность политической системы не ограничивалась централизованностью партийного и государственного аппарата. В оборонных отраслях, в других организациях высоких технологий вовсю работал институт главных и генеральных конструкторов. Недаром во время Войны им присваивались генеральские звания. На таких предприятиях, внутри организационной структуры, легко просматривались пирамиды с промежуточными вершинами руководителей, отвечавших за составные части «изделий»: самолетов, ракет, космических кораблей. С самого верха до низа, до ведущих исполнителей вводилась персональная ответственность за порученное дело, причем она была многоплановой: административной, партийно–комсомольской, и даже профсоюзной.

В этих условиях начальники всех категорий, от руководителей отделений до небольших групп, и просто специалисты составили прочные и творческие звенья большого живого организма, а общее дело становилось делом всех их

помыслов и свершений. Недаром расхожей стала присказка, что мы даже с бабами говорили о своей работе (правда, на работе — все же о бабах… иногда). Безусловно, людей также удерживала система социальной защиты, пусть по–советски скупая, но все же минимально надежная.

В лабораториях, отделах и других подразделениях поощрялись условия единения, сплоченности, которые поддерживались разносторонне в труде и в досуге. Недаром говорили, что «колефтиф» — он все может. Многолетняя, систематическая и многоплановая работа давала зрелые плоды. Из всех этих факторов складывался фундамент, на котором стояла и продолжает держаться космонавтика в России.

В период общего застоя и даже упадка советская пилотируемая космонавтика демонстрировала завидное постоянство, надежность и прогресс.

Говорят, что для образования устойчивых традиций, школы, требуется преемственность четырех поколений. Похоже, нам в РКТ почти хватило двух. К сожалению, потом все смешалось.

В переходную эпоху удалось сохранить работоспособность, выживать в основном предприятиям, сохранившим крепкое централизованное руководство. Наша РКК «Энергия» может служить, может быть, самым ярким примером в подтверждение этого тезиса. Во–первых, наш ГК, ставший, следуя общей тенденции, президентом, получил и приумножил практически неограниченную власть. Во–вторых, советская космонавтика, сохранившая передовые позиции, получила, заработала дополнительные средства за счет международных контрактов и программ. Благодаря централизованной власти даже при ограниченных фондах удалось летать в космос в течение нескольких лет. Отрицательные стороны авторитарного правления отошли на второй план: свободному творчеству места почти не находилось.

В этих условиях старые кадры — королевская гвардия — продолжала нести свой крест. Для многих из них космонавтика была и оставалась делом всей их жизни. Нет, этот лозунг придумали и первыми претворили в жизнь не японцы. И не всё, что мы делали руками, так уж плохо. Не так, как в известной притче, хорошими у нас получались не только дети.

В том же 1996 году, моих «40 лет спустя», наша РКТ отмечала сразу несколько юбилеев.

50 лет назад вышло знаменитое постановление, подписанное И. Сталиным 13 мая, по организации работ для создания ракетной техники. В том же месяце организовали головной институт — НИИ-88, в рамках которого в августе Королева назначили

главным конструктором по баллистическим ракетам. В порядке подготовки августовского юбилея решили отметить сразу два события: 50–летие королевского отдела № 3 (с 1950 года — ОКБ-1) и 40–летие со дня его независимости. Обе замечательные даты дополняли друг друга, и все обставили, можно сказать, на высшем уровне: с ученым советом и кинофильмом, с книгами и медалями, с банкетом и подарками. Среди гостей оказалось довольно много из первого поколения победителей, хотя их ряды заметно поредели. Основную массу действующих руководителей РКК «Энергия» составили дети Войны.

Оглядываясь назад, мы вспоминали наши дела, все, что так или иначе затронуто в этой книге. Все это было задумано и исполнено в пределах моего поколения. Через год–два последний предвоенный ребенок станет пенсионером. Пройдет еще несколько лет, и от них ничего не останется, как ничего не осталось от наших изделий, сделанных моими сверстниками. Мы стали историей. Так называемые тематические отделы ОКБ-1, которые обеспечивают основную космическую инженерию, накануне XXI века почти наполовину состоят из работающих пенсионеров. Самое печальное заключается в том, что это наиболее действенная часть этих подразделений. Убери их, и вся организация рассыплется. К сожалению, это правда.

Во все времена наблюдался разрыв между поколениями. Все же в конце XX века он ощущается гораздо сильнее. На то нашлось много причин. Одна из главных — многоплановое воздействие информационного взрыва. В прежние времена большинство людей жили более или менее замкнутыми, ограниченными группами, гораздо теснее друг к другу. Сегодня средства массовой информации всех мастей, в первую очередь TV, а также компьютеры открыли людям другой мир. Сыновья и дочери быстро оторвались от отцов и матерей, для которых голубые экраны служили лишь дополнением к реальной жизни. Виртуальная реальность, генерируемая пи–си, не стала частью нашего существа. Наша жизнь прошла в реалиях, в творчестве и борьбе.

Пятнадцатилетний сын моего французского приятеля, приехав в Москву, быстро нашел общие интересы со своим российским сверстником. Они проводили все дни напролет у экрана компьютера. На мой вопрос, разве нет ничего другого интересного, Эдуард ответил: «На экране можно все и все получается, а на улице… там нужно бороться».

Однако еще раз должен сказать, что экономика первична. Внутренняя причина краха коммунизма — бедность, жалкое существование основной массы людей. Большинство «100–

рублевой» молодежи не захотело жить по–старому: беспросветная жизнь без хорошей выпивки и закуски, без надежды на свое жилье и на свою машину, без красивых вещей, без путевок в другие миры.

Экономический фактор определил также судьбу всей советской космонавтики. Так называемые реформы разрушили высокую технологию страны. Безжалостные руководители не пощадили никого и ничто. На первый взгляд, кажется странным, что авиационная техника «легла» очень быстро, даже на несколько лет раньше. Пилотируемая космонавтика продержалась несколько дольше за счет того, что оказалось действительно впереди остального мира, поэтому американцы решили летать на наш «Мир». За счет заработанных таким образом денег оплачивались ракеты и все остальные космические аксессуары.

Последний фактор — это общественное мнение, а его выражают средства массовой информации. Оно менялось постепенно, отражая существо изменений в стране. В конце концов, ничего, кроме сенсаций на орбите и скандалов на Земле, не стало интересовать газеты и журналы, а особенно — телевидение.

В мае 1997 года я стал участником конференции, которую основал наш современник, ученый–футурист, подобно нашему Циолковскому предсказавший строительство космических поселений, современный великий фантаст О'Нэйл.

Уже тогда, находясь на распутье, я выбрал для своей «обедни» (выступления во время обеда) философско–историческую тему. Название тоже хорошо соответствовало предмету — «Метод спирали». Опираясь на свой философский багаж, который загружали в наши головы в течение долгих школьных, вузовских и аспирантских лет, я вовсю использовал основы диалектики, в первую очередь закон, известный под названием «отрицание отрицания», или, более понятно, — развитие спирали. В данном случае его удалось и применить для анализа прошлого и настоящего космических программ, и заглянуть в будущее.

В большой мере основная идея моей «обедни» хорошо подтверждена на страницах этой книги, что нашло отражение в ее названии, в названиях глав и отдельных рассказов. В них рефреном повторяются слова — «20 лет спустя».

Отрезок в 20 лет оказался, по–видимому, не случайным, это специфический период человеческой жизни. Действительно, возраст в 20, 40, 60, возможно — 80 лет, определяет существенные фазы нашей жизни. До 100 лет доживает меньше 0,01% населения Земли. Наверное, не случайно великий француз

А. Дюма назвал свою знаменитую книгу «Ving annes apres». Вообще, во французской системе счета 20 — это особая цифра, а 80 — это 4 раза по 20, 90 — 4 х 20 + 10, и так далее до 100.

В развитии событий, описанных в этой книге, хорошо прослеживается диалектика спирали: 20 лет спустя очень многие события удивительно повторяются, буквально ложатся в отведенный им отрезок времени. Другая сторона этого закона — это неизбежное обновление, изменение условий и самих событий, которые также прекрасно видны. Благодаря повторению их легче сравнить.

Что касается будущего, то хорошо бы увидеть мир хотя бы через 20 лет. Теория хороша, если она помогает не только объяснить прошлое, но и предсказать то, что нас ждет. Метод спирали подсказывает, что история повторится, придут новые поколения. С другой стороны, жизнь непредсказуема, трудно угадать, куда завернет очередной виток.

В Принстоне я, конечно, вспомнил обоих ученых — своего великого соотечественника Циолковского и основателя Института изучения космоса О'Нэйла. По сравнению со мной они были оптимистами. Мне слишком много пришлось заниматься практикой, а пессимист, как известно, это хорошо информированный оптимист. Мне нетрудно представить, какие усилия потребуются от землян, чтобы переселиться в космос, одними «подъемными», пусть самыми большими, здесь не обойтись. Потребуется еще один (а может, и не один) очень крутой виток космическо–технологической спирали, чтобы продвинуться на следующий уровень, необходимый для создания космических городов. Современное состояние космической техники далеко от полета человека на Марс, мы от этого дальше, чем были, скажем, 20 лет назад. Боюсь, что мои дети не станут его свидетелями.

Все же предсказывать отдаленное будущее в каком?то смысле проще: правильность прогноза проверить труднее, люди успевают забыть об этом. Наверное, поэтому теоретически практики коммунизма предпочитали долгосрочные прогнозы. Они обещали народам коммунизм, райскую жизнь при жизни, но — в отдаленном будущем….

Этот рассказ писался в несколько заходов, в разные годы. Заключительная часть этой работы совпала с последней стадией полета ОК «Мир». Похоже, наш «Мир» не дотянет до конца XX столетия, золотого века космонавтики и астронавтики. Золотой век — это и хорошо, и плохо. Плохо потому, что значит когда?то было хорошо, очень хорошо, и это прошло. Нам повезло, мы сами создали это золотое время. И это было достигнуто нашим трудом

и талантом. Поэтому оно так дорого нам до сих пор.

XX век заканчивается, вместе с ним уходит золотое время космонавтики. Как пик ее достижений, завершает свой полет станция «Мир», как покоренная вершина, как ее символ. По размаху и вложенному труду, по многогранности технических средств и выполненных операций, по продолжительности миссий и непредсказуемости событий, по красоте и притягательной силе, по многим другим факторам и характеристикам «Мир» не имеет себе равных. Даже полет на Луну по программе «Аполлон» чем?то уступает этой программе.

Пройдут годы, забудутся, сотрутся детали, разгладятся морщины, в памяти останутся рассказы и легенды, а фотографии донесут до потомков почти фантастическую картину, этот памятник ушедшему веку: на фоне черного бездонного космоса уголок голубой планеты, и могучий Орбитер американского Спейс Шаттла на подлете к нашему «Миру» — Эйфелевой башне советской космонавтики.

Когда в феврале 1986 года выбирали название новой станции, ей не присвоили очередной номер «Салюта» — может быть, потому, что последний из них, седьмой из этого длинного ряда, все еще летал на орбите и планы его использования ещё не были исчерпаны. Все?таки, мне думается, интуиция тех, кто выбрал новое название, их не подвела. Станция превратилась в орбитальный комплекс (ОК), а имя ей подыскали совсем глобальное — «Мир».

Как известно, это слово имеет в русском языке два значения. В Советском Союзе его очень любили, можно сказать — вдвойне. «Миру–мир» — был очень популярным лозунгом, потому что, как провозглашали наши лидеры, в мировом соревновании коммунизм победит во всем мире.

Не победил. Не мог победить с выбранным подходом. Сила оружия не в счет. Его произвели так много, что, похоже, хватит на всех, своих и чужих, и очень надолго. Глобальную борьбу за мир провозгласил еще Сталин после окончания Войны. Когда в СССР испытали атомную, а затем водородную бомбу, популярной стала миниатюра, которая начиналась с вопроса: «Будет ли война?» Ответ: «Войны не будет, но будет такая борьба за мир, что камня на камне не останется».

В последующие десятилетия борьба за мир продолжалась на всех фронтах, за мир во всех смыслах этого слова.

Космос принадлежит всему миру. Наш космический «Мир» тоже стал принадлежать всему миру. На нем побывали космонавты многих наций и национальностей. В конце концов, мы сделали так, чтобы там побывали, пожили и поработали

американские астронавты.

В 1998 году наступил последний этап борьбы за «Мир». До середины года программа держалась за счет того, что на станцию летали интернациональные космонавты и астронавты. С июньской миссией STS-91 завершилась программа «Мир» — «Шаттл». Экономическое положение программы усугубилось в силу резкого ухудшения общей ситуации в стране. Пока премьером оставался В. Черномырдин, которого связывало многое с прошлым страны, хоть и со сбоями, но как?то работали обещания. Мартовская смена премьера с назначением С. Кириенко была неожиданной и, по началу, не очень понятной. Только через несколько месяцев стало ясно, что от нового премьера нечего ждать поддержки старому, отживающему свою жизнь «Миру». У нас испарились последние иллюзии, а у Правительства их не было с самого начала. Тем не менее руководство программы, особенно Ю. Семенов, предприняли отчаянные попытки достать деньги на то, чтобы, как это сформулировали, цивилизованно окончить программу. Эти формулировки вошли в письмо Президенту и Премьеру, и даже в проекты открытых обращений президентам и правителям всех других стран, а также в ООН.

Ситуация, в принципе, оказалось нешуточной: при неуправляемом полете станция снижалась и падала на Землю в виде «дождя» из остатков весом от нескольких центнеров до нескольких килограмм. Осколки разрушенного «Мира» могут накрыть территорию многих стран, лежащих между 52 параллелями южной и северной широты. В этих странах проживает 90 с лишним процентов всего населения Земли. Вероятность того, что они свалятся «на головы беспечных парижан» или более предусмотрительных народов, не так уж и мала. Дважды пронесло: американский 70–тонный «Скайлэб» разбросало по пустынной территории Австралии, а советский «Салют-7» — в Аргентине, убив одну корову. Третий раз может стать более серьезным — в космосе летает 140 тонн потенциальной шрапнели.

Мое поколение, дети Войны, тоже завершает свои витки. В 1999 году последний ребенок, родившийся в 30–е годы, достигнет пенсионного возраста Дети родившиеся в самый канун Войны, и совсем немногие в военное лихолетье, тоже на пороге этого рубежа. Очень многое уйдет вместе с нами, целом в России и в космонавтике, которой мы отдали так много.

Все когда?нибудь кончается. Подходит к концу бурный XX век, со всеми его частными и глобальными событиями. Отшумели мировые войны. Первая принесла и оставила после себя

диктатуры с экстремистской идеологией и милитаристской направленностью. Вторая Война, ставшая последствием первой, привела к созданию супероружия и глобальных средств его доставки. Выход в космос, сама космическая техника завершили переход земных технологий на глобальный уровень, сблизили все страны и континенты, превратили их в глобальную цивилизацию, балансирующую на грани вселенских катастроф под наблюдением внеземных средств контроля и связи.

Мы подошли к началу нового века и третьего тысячелетия. Что принесет н нам? Мы, космические инженеры, начинаем его с международной космической станции (МКС). Эта новая космическая программа, как и предыдущие, отражает особенности своего времени, со всеми его атрибутами.

Заглянуть в это время я попытаюсь в последнем, 100–м рассказе книги.

**ГДЕ ТВОЙ УДЕЛ, РОССИЯ?**

Все имеет свой конец. Закончилась советская эпоха. Подходит к концу XX век. Наш космический «Мир» тоже доживает свое время. Это завершающая часть эпилога книги.

Однако жизнь на этом не кончается, она будет продолжаться и после нас. Какой она будет в XXI веке, как будут развиваться события на планете Земля, вокруг нас и в России? Такие вопросы задавали себе миллионы людей в разных странах во все времена.

«Наблюдай конец жизни» — гласит последняя мудрость древних. Философы наших предков были склонны к созерцанию, и не только в преклонном, но и в активном возрасте. В XX веке философия стала активной, даже агрессивной. Время научило нас бороться до конца, пытаться изменить ситуацию в свою пользу. Действия требуют планов, руководить — это значит предвидеть.

Работая над этим заключительным разделом, я пытался осознать пережитое в космонавтике и в тех условиях, в которых мы работали и жили, в России и в мире. В этом начальном варианте было написано о многом. Там говорилось о том, с чем пришла российская космонавтика к концу века, и даже о том, чего не было, но могло быть. Думая о том, что надо сделать, чтобы сохранить уникальную базу и передать опыт молодым, я написал о малых и о больших проблемах в стране и в мире. А. Солженицына так волнует судьба многострадальной страны, в которой ему привелось так много испытать. Над ним бесстыдно посмеялись политики, а ведь наряду с моральными призывами у него много реальных конструктивных предложений. Однако мне хотелось самому понять, как обустроить космонавтику не в ущерб остальным людям на Земле. Я написал о российских предприятиях и о кооперации с Западом и Востоком. В целом

получился этакий социально–политический памфлет. В тот день, когда Дума с первого захода приняла бюджет на 1999 год в размере 20 млрд долларов, я решил даже не печатать написанное. На следующее утро появились заключительные строки.

Если бюджет всей России лишь ненамного превышает космический бюджет США, о чем можно писать и говорить? Послушав думцев и высших чиновников, я ясно осознал, что на этот раз дело даже не в них. Мизерная сумма, которую лишь надеялось собрать правительство вместе со всеми налоговыми службами и полицией, лишь отражала всю глубину развала страны, экономики и ее институтов.

Человек многогранен, в его основе лежат несколько фундаментальных врожденных и приобретенных качеств: нравственность, интеллект и образование, работоспособность и профессионализм. В этом, наверное, неполном списке нравственность выделена и поставлена на первое место — и это не случайно. Мораль — обратная связь общества.

В течение XX века падение нравственности шло с нарастающей силой во всем мире. В 90–е годы в России она оказалось разрушенной. К несчастью, к власти в России пришли безнравственные руководители. Мораль, сильно подорванная советской властью, упала почти до нулевой отметки. Слишком часто говорили одно, а делали другое, и это стало почти нормой. Народ приучали к этому соцреализму, отучили реагировать, возмущаться и протестовать. В партийном моральном кодексе преданность делу коммунизма ставилась на первое место, выше общечеловеческих ценностей: чести и честности, гуманности и порядочности. В советском энциклопедическом словаре отсутствовало слово «заповедь», на его месте стояло — «запой». Вместе с религией стали исчезать великие заповеди. Не убий, не обмани… и не предай, все было забыто. Предательство всегда считалось тяжким грехом. Оборотни никогда не признавались народом и не становились настоящими людьми. Партийная верхушка развратила себя и большую часть советской номенклатуры. Кто?то правильно назвал нынешний обратный переход революцией номенклатуры, и, наверное, это правильно.

Номенклатура имела гораздо больше, чем простой народ. Но ей не терпелось иметь гораздо больше. К тому же над всеми висел страх перед расплатой за проступки, нарушения партийных заповедей или, проще, перед вышестоящими инстанциями. Номенклатура рвалась к вольнице, к демократии, к реформам. «Вы за реформы или нет?» — стало популярным лозунгом начала 90–х. Объяснять детали считали неуместным, считай, невыгодным. А ведь истина, как известно, в оттенках. Так и

получилось. Поднаторев на безальтернативных выборах, с их изощренной демагогией, номенклатура быстро освоила еще более демагогическую, изощренную агитацию простого народа, который назвали электоратом.

Любая революция предусматривает пересмотр моральных устоев. Мщение рождает контрмораль. Нынешняя, к сожалению, не привела к реставрации капитализма, что было бы благом для народа по сравнению с тем, что произошло на самом деле. Не удивительно, что в стране воцарились беззаконие и разбой во всех сферах.

Восстановление законности является первостепенным для возрождения страны. Однако не бывает законности без морали. Поэтому основными на выборах и при назначениях должны стать нравственные критерии.

Не один раз при написании книги мне приходилось одергивать себя, чтобы не отрываться далеко от главной темы, от своего космического берега. Здесь, в заключительной части, я не мог не сказать о глобальных проблемах.

На одном из наших «штабных учений» (еженедельные оперативки по техническим, организационным и экономическим проблемам) снабженцы «задрали» вопрос по закупке алюминия. После 17 августа 1998 года цены на этот российский продукт подскочили в 3 раза. Почему? А потому что 80% «алюминиевого» капитала принадлежит иностранцам. А ведь это — заводы, построенные при советской власти трудящимися, которые сначала оказались ограбленными, а потом стали получать, и даже не получать, мизерную зарплату. Это должно называться чисто новорусским способом иностранных инвестиций. Таким путем общенародное достояние перешло к «черным братьям и сестрам». Как могли возникнуть все эти неестественные монополии?

Как многие, я не могу спокойно смотреть на эти лица, ответственные за беспрецедентное ограбление народа. Нет, это не они — куклы, это — мы. С простыми людьми, как с куклами, поиграли и выбросили за ненадобностью А где защита национальных интересов, что делает ФСБ, где, наконец, секретарь Совета Безопасности? Вообще, зачем человеку чужие миллиарды? Билл Гейтс с его «микрософтом» — другое дело. Это его дело, его империя, создан ная им самим, выращенная из зернышка, для людей, которые покупают его товар и боготворят его удивительный «мягкий» продукт, открывающий им бесконечный волшебный мир. А тут премьеры и вице–премьеры, которые по закону обязаны жить на одну зарплату.

Мне нравится Светлана Сорокина. Ее восхождение «из леса», через «600 секунд» на вершину успеха и популярности

неординарно и заслуженно. Когда ее ушли из «Вестей», я даже написал что?то вроде воззвания и объявил бойкот РТР, проявив почти гражданское неповиновение новороссийскому способу представления информации. Несмотря на весь профессионализм и обаяние она не могла из многих антигероев сделать героя дня. А что сделаешь — «вторая древнейшая профессия».

Обидно за всех нас, лесных братьев и сестер.

В заключение я не мог не заговорить об общенациональных проблемах, и не только потому, что это волнует каждого россиянина. Космические исследования всегда и везде в других странах были и остаются делом государственным. Поддержка, финансирование космонавтики, этой лакмусовой бумажке государственности, является показателем продвинутости и прогресса нации. Конечно, все это при условии сбалансированности, а не за счет насущных интересов народа.

Где твой удел, Россия? Нет, не в космосе, как предсказывал Циолковский. Нашему поколению не было суждено по–настоящему выйти «из колыбели» построить космические поселения несмотря ни на какие затраты средств и ресурсов. Одной страны для этого оказалось недостаточно. Надо заново обустраивать жизнь на Земле.

Наша пилотируемая космонавтика оказалась более продвинутой, поэтому более живучей по сравнению с другими высокими технологиями страны. На протяжении последнего десятилетия мы оказались востребованными за границей, научились сами зарабатывать деньги и выживать. Однако такое положение не может сохраниться длительное время. Необходимо снова возродить страну. Это нужно, чтобы люди жили по–человечески, а, как известно, не хлебом единым жив человек.

Тогда мы снова вернемся в космос — на новом витке спирали, генетической спирали всего человечества.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

# Разрабатывая наследие Королёва

© В. С. Сыромятников 2006

*Эту статью Владимир Сергеевич планировал написать к 100–летию со дня рождения С. П. Королёва (12 января 2007г.), но она осталась незавершенной. Текст статьи взят из книги 2–й «100 рассказов о стыковке» (Москва, 2008 г. под редакцией Е. В. Сыромятниковой). Мелким шрифтом выделены примерные планы ненаписанных фрагментов статьи, курсивом даны примечания публикатора.*

# Аннотация

Эта аналитическая статья в основном посвящена 100–летию Сергея Павловича Королёва, первого Главного конструктора ракетно–космической техники (РКТ), основателя, идеолога и организатора практической космонавтики. Статья была задумана на январских чтениях 2006 года, которые мы по–прежнему называем Королёвскими. Позднее мне также представилось уместным включить ее в качестве пролога ко второй части своих «100 рассказов о Стыковке», которые планируются к публикации в этом юбилейном году, по всему похоже, — пора! В 1–й части «Рассказов», вышедших на русском языке в 2003 году, информация о Королёве рассыпана по половине страниц книги, надо было представить ее более концентрировано: ведь то, что мы делали в последующие годы в космонавтике, как в отечественной, так и международной, в большой степени базировалось на том, что было заложено под руководством основоположника нашего дела, и все это надо было еще раз переосмыслить. Дополнительно надо было хотя бы коротко поведать о том, что почти не было затронуто в 1–й части, прежде всего, о важнейшем периоде становления ракетной техники (РТ) до 1956 года, года моего прихода в ОКБ-1 к Королёву, рассказать о том, что я мог знать тогда только понаслышке, урывками, но что счел очень важным изучить более детально, пользуясь опубликованной и неопубликованной информацией, отечественной и зарубежной.

В целом данный пролог, как я надеюсь, должен послужить хорошим введением и для тех, кто не читал 1–ю часть «Рассказов», а тем, кому это сделать привелось, коротко напомнить о многом, написанном фактически еще в XX веке.

К тому же мы, дети Войны, Королёвская гвардия, тоже уходим со сцены, «театр одного поколения» заканчивается, его первым режиссером был сам Королёв, а после его безвременного ухода 40 с лишним лет назад его труппа играла под куполом мироздания ведущие роли на протяжении многих десятилетий. Нам привелось сделать действительно очень много, но далеко не все, что было задумано, о чем мечтали и на что рассчитывал сам Королёв. Много событий произошло также после выхода 1–й части (и продолжает меняться почти каждый день). Об этом надо обязательно рассказать, в том числе и о тех, кто продолжал достойно работать в новых условиях, и о тех, кто предавал и общее дело, и страну в целом. Об этом — в заключительной части «Рассказов». К сожалению, всего не напишешь, даже из того, что известно.

Уходит не только поколение победителей и детей войны, создавших советскую ракетно–космическую технику. Заканчивается целая эпоха нашей страны, Королёв осветил ее неповторимой звездой на небосклоне вселенной, ярчайшей кометой, недаром XX век назвали космическим. С тех пор российская космонавтика, так же как американская астронавтика, менялась постепенно. На рубеже веков эти изменения усилились, так же как и все космическое сообщество. Да и весь остальной мир за эти годы стал совсем иным, он продолжает меняться буквально на наших глазах, особенно в последние годы, с приходом XXI века. Очень многое, о чем мечтал наш Главный и его соратники, не сбылось, но ведь то же самое можно сказать о многих великих мечтателях прошлого: «…жаль только, жить в эту пору прекрасную уж не придется ни мне, ни тебе!»

Историю не переделаешь. Самое большое, что из нее еще можно извлечь, так это чему?то научиться. Есть чему — особенно в XX веке, а Королёв — феномен этого космического периода человеческой эпохи, его удивительная концентрированная история.

Однако, как хорошо известно, учиться (особенно на чужом опыте) — это очень трудная задача!..

# 1. Введение: Значение Королёва для российской РКТ, мировой науки и техники. Королёвоведение

Все мы, все космическое сообщество, и, как говорили раньше, — все прогрессивное человечество, готовимся отметить 100–летие СП. Королёва. Значение Королёва для РКТ, которая создавалась у нас в стране (а не только на нашем предприятии — ОКБ-1, которым он по–настоящему командовал) под его руководством или под его сильнейшим влиянием, — огромно. Оно оказалось столь мощным не только для нашей страны, но и для всего мира нового космического времени, в первую очередь для США. То, что земляне (хотя и не наши соотечественники) уже к концу 60–х годов побывали на Луне, стало результатом прорыва в космос, осуществленного благодаря Главному конструктору ОКБ-1.

Однако дело не только в достигнутых результатах, в тех переменах, которые произошли и изменили жизнь людей на Земле. Деятельность Королёва — это уникальное явление во многих аспектах. Поэтому история его жизни и деятельности, методы его работы и руководства огромными коллективами людей сравнимы с крупнейшими политическими и военными кампаниями, завоеваниями огромных жизненных пространств, которые свершались в истории человечества под руководством великих людей прошлого. Они сравнимы и несравнимы, потому что и Александр Македонский, и Цезарь, и Наполеон совершали свои завоевания, обладая, по существу, неограниченной властью. Завоевание космоса происходило совсем в других условиях. Одно это заслуживает отдельного, дополнительного анализа. Однако, в целом, область исследования Королёвского наследия гораздо шире: это и создание новых уникальных технических систем, и сами методы новых разработок, это и прорыв в неизведанное космическое пространство, это и беспрецедентно короткие сроки осуществления проектов, это и преодоление непонимания и косности руководства, разлада среди соратников и зависти соперников, и еще многое другое. Все это позволяет говорить о том, что требуется комплексное исследование наследия Королёва, необходимо Королёвоведение.

Еще раз надо подчеркнуть, что деятельность Королёва — это уникальное явление во многих аспектах: это и беспрецедентный масштаб технических и организационных свершений, это широчайший диапазон действий одного человека, который

многие начинания инициировал сам (не забывая инициативу других, — наоборот, поощряя деятельных и активных соратников) и продолжал участвовать во всех важнейших этапах сборки и испытаний своих изделий, доводя их до конечного этапа. Он сам принимал участие в подготовке к полету и запуску в космос и встречая космонавтов на Земле. Такой стиль нашего Главного конструктора выработался, конечно, не сразу, этому надо было научиться, его требовалось осознать и освоить. Стиль работы, руководства, его становление — это тоже важный предмет для анализа и изучения.

В целом, вся эта деятельность ОКБ-1 как головной организации, подчиненной непосредственно Королёву, и его многочисленных смежников фактически привела к открытию новой космической эры в мировой истории человечества.

Хотя в течение 10 лет работы в ОКБ-1, руководимом Королёвым, мне не привелось взаимодействовать с Главным часто и много, он не только оставил в моей памяти и сознании неизгладимый след, но и оказал наибольшее влияние на всю последующую деятельность.

При том что я — непрофессиональный историк и никогда не имел склонности «рыться в архивах», прошлое всегда привлекало меня. И это относилось как к истории цивилизации в целом, так и к прошлому нашего ракетно–космического дела. Работа над книгой «100 рассказов о стыковке» подогрела этот интерес и прибавила мастерства. Кстати, в этой книге Королёв занимает особое место, его имя появляется на 150–ти страницах, но важно не только это количество: мне кажется, что там удалось отразить и ту роль, которую сыграл наш Главный конструктор в становлении РКТ в целом, и как он это делал. Тем не менее вся собранная, осмысленная и записанная информация рассыпана по разным рассказам, и ее не так просто собрать воедино.

Здесь, в этой статье, в тех местах, где это показалось мне убедительным и уместным, использовались целые цитаты из «100 рассказов».

Несмотря на то, что инженерия по–прежнему занимает основное время, за последние годы я также научился совмещать свои профессии. Так вот, получив на последних Королёвских чтениях (почему?то переименованных в Академические) очередной заряд вдохновения, я решил внести свой вклад в предстоящий юбилей. Должен сказать, что ни в коем случае не претендую на полноту своего исследования и на последнее слово в этой неисчерпаемой теме. Это лишь большая статья под названием «Разрабатывая наследие Королёва».

## 2. Начало пути

Королёв был сыном своего времени. Рано став самостоятельным в первые годы советской власти, в то переломное время, он, как и многие его сверстники, тянулся к технике, в первую очередь их манило неизведанное, романтическое — полет! Как многие молодые и честолюбивые юноши 1920–х годов, ориентированные на технику, он начал с авиации. Первые наблюдения, опыты, и вот он уже студент МВТУ им. Баумана и дипломник Туполева, а затем — первые построенные и облетанные им планеры и самолеты.

Практика, настоящее конструирование летающих машин, пусть вначале довольно простых, но законченных и опробованных им самим, — все это, думаю, сыграло огромную роль во всей дальнейшей деятельность Королёва.

Поворотным в его судьбе стало увлечение реактивным движением, ракетами. Ракетный научно–исследовательский институт (РНИИ) в 1933 году, стал его первым судьбоносным испытанием.

# 3. Становление личности. Его университеты

Каждый человек созревает постепенно, у одних это получается быстрее, у других — медленнее, одни идут к своей цели прямым путем, другим приходиться плутать. Что касается Королёва, то его путь в ракетную технику мог стать почти прямым, но судьба распорядилась иначе и приготовила ему на этом пути тяжелейшее испытание.

Жизнь Королёва оказалась очень извилистой, почти как у многих россиян XX века, и все же не совсем такой. В 20–30–е годы, по современным меркам и масштабам, первые ракеты были почти любительскими, с них начинали все группы энтузиастов тех лет: и немцы, и американцы, и россияне. Во второй половине 30–х годов, в силу ряда обстоятельств, лишь немцам удалось пойти дальше и продолжить путь, который, в конце концов, привел их к созданию первой полномасштабной профессиональной баллистической ракеты Фау-2, ставшей классической.

Теперь, много лет спустя, можно сказать, что у наших первых ракетчиков — если бы даже не произошло того разгрома руководства первого РНИИ в 1937–38–х годах — практически не было шансов создать то, что удалось немцам в 30–е и 40–е годы. Объективно, в 30–е годы у наших оружейников было слишком много других более актуальных задач: требовалось создавать и совершенствовать более понятное, а главное, необходимое вооружение, и, конечно, самолеты. Кроме того, наша промышленность была тогда не готова поддержать создание высокой ракетной технологии. К этому надо добавить, что на развитие немецкой военной техники сильное влияние оказали Версальские ограничения в части производства вооружений в Германии после ее поражения в Первой мировой войне, которые не распространялись на ракеты.

Так судьба приготовила Королёву предельно тяжелое испытание: руководство не оценило перспективу жидкостных ракет — ее действительно тогда было трудно разглядеть, к тому же, это время совпало с разгаром большой сталинской чистки. Практика того времени была простой: независимо мыслящих и неугодных объявляли вредителями и врагами народа. В отличие от Глушко, который был арестован ранее, но вскоре после ареста сразу попал в шарашку, Королёву привелось пройти по самому длинному и опасному пути. По–видимому, он оказался менее сговорчивым при проведении следствия, во втором заходе к нему,

похоже, применялись жестокие методы. Невозможно без содрогания смотреть на его фотографии, на глаза человека, как будто только что вытащенного из застенка.

В результате многократных заявлений, а также обращений его матери, поддержанных знаменитыми летчиками того времени М. Громовым и В. Гризодубовой, избранными в Верховный Совет СССР, в 1939 году образовался благоприятный шанс по пересмотру дела. Когда Берия, слывший одним из самых жестоких руководителей НКВД, сменил Ежова, он и его подчиненные несколько изменили свое отношение к арестованным, и прежде всего к специалистам и интеллигентам. Так или иначе, к июню Королёв оказался кандидатом на пересмотр приговора. К несчастью, он был уже в пути на Колыму, и быстро его отыскать не удалось. Тем не менее, несмотря на дополнительные тяжелейшие испытания, именно этот шанс спас его от неминуемой гибели той зимой, уже стоявшей на пороге.

В течение двух лет после ареста судьба водила молодого ракетчика по самому краю пропасти, не раз подводя его к критической черте на пути в Магадан, по дороге туда и особенно обратно в Москву: в пересылочных тюрьмах, в поездах и на пароходах и, конечно, в зоне на золотых приисках. Осенью 1939 года, незадолго до того, как его отозвали в Москву, уже полного доходягу буквально спас от неминуемой гибели М. А. Усачев, бывший директор авиационного завода, физически очень сильный человек, которого арестовали в связи с гибелью Чкалова.

Несмотря на все испытания, судьба действительно хранила Королёва, а в 1940 году привела его в шарашку (к Туполеву, руководившему его дипломным проектом в МВТУ), которую эвакуировали вскоре после начала войны в Омск. Сам Туполев проявил о вновь прибывшем, который все еще находился в плохом состоянии, особую заботу. По воспоминаниям одного из очевидцев, уже тогда он разглядел в Королёве качества, очевидные в те годы немногим: трудолюбие, ответственность и интерес к творческим решениям. Еще через два года его, по личной просьбе, перевели в другую шарашку, на этот раз — к ракетчикам, которые работали в Казани под руководством другого ракетного зэка — Глушко. Стремление Королёва туда, где снова начали работать ракетчики, очень показательно: надо было действительно иметь очень сильное стремление заниматься делом всей жизни, чтобы уйти от своего маститого учителя, да еще в такое лихолетье. К тому же на новом месте, по сравнению с РНИИ, относительная позиция этих двух очень честолюбивых людей поменялась, позднее Глушко очень гордился тем, что Королёв работал тогда в его подчинении.

В Казани эту группу ракетчиков освободили уже в августе 1944 года за успех по разработке ракетного двигателя и его установке на пикирующий бомбардировщик Пе-2Р. Не исключено также, что органы к этому времени начали присматриваться к кадрам новых разделов техники, которой все больше появлялось в качестве трофеев, отбитых у немцев, включая реактивную технику. Вскоре появились также первые практические сведения о немецких ракетах, когда наступающие войска захватили пусковую площадку Фау-2 в Польше, о которой Черчилль сообщил Сталину в июле 1944 года (у англичан, как теперь хорошо известно, были очень веские причины проявлять к ним повышенный интерес).

Королёв провел в заключении целых шесть лет (с 1938 по 1944 год), и все?таки по большому счету это были не совсем потерянные годы, хотя, на первый взгляд, это звучит парадоксально. Однако нередко тяжелые испытания делали из сильных людей — очень сильных, и не только это. Можно привести ряд примеров того, как сильные целеустремленные люди порой становились гигантами. Так нередко формировались личности.

Шарашка тоже была уникальной школой, она учила работать и мечтать, объединяя людей, близких по духу и по общему делу. В этих КБ и НИИ за колючей проволокой, которые базировались на интеллектуальном, хотя и рабском труде, и аналогов которым нет в истории современной цивилизации, можно было научиться многому, в том числе различать, кто есть кто в этой необычной арестантской жизни. Для многих шарашки становились еще одними ни с чем не сравнимыми университетами, а освобождение усиливало жажду жизни и творчества. Такие люди начинали заново осознавать цену жизни и свою цену.

# 4. Освобождение

Как уже упоминалось, в Казани группу ракетчиков во главе с Глушко освободили уже в августе 1944 года, и они продолжили работать уже как вольнонаемные специалисты.

В 1944 году, по освобождению, Королёву было только 38 лет. Это был еще молодой человек, но совсем не такой, каким его застал арест шесть лет назад: потрепанный физически, но не сломленный жизнью, еще выносливый и стойкий, а главное — опытный и сильный, даже окрепший духом, с жаждой жизни и творчества в том большом деле, о котором он мечтал и которое начало возрождаться буквально на глазах с феерической быстротой. С этого освобождения для него начиналась по–настоящему новая жизнь. К тому же, досрочно освобожденным ракетчикам уже привелось снова прикоснуться к обожаемой ими технике, им сопутствовал успех, который стал их вкладом в общую большую Победу, которая была уже совсем не за горами.

Все это заново разбудило в Королёве жажду жить и творить. Позднее, когда в конце 40–х и в 50–е годы он снова был часто оторван от дома, он писал в своих письмах, что жажда жизни пришла к нему очень поздно. В те годы судьба в очередной раз начала испытывать его самого и его ракеты, и об этом речь впереди. Большой талант всегда одинок, а чтобы высказаться, ему требовалась отдушина. В 50–60–е годы такой отдушиной для Королёва стала его вторая жена Нина Ивановна.

Кстати, доступ к этим письмам по–прежнему закрыт в соответствии с завещанием жены, и это, пожалуй, плохо с позиций Королёвоведения: через несколько лет эта уникальная информация может оказаться по–настоящему невостребованной.

В августе 1945 года вслед за другими советскими ракетчиками с оптимистическим и активным настроем Королёв попал в поверженную Германию, в руинах которой они увидели то, что им не привелось создать самим за эти потерянные годы, наверное, они открыли там для себя и для своего будущего дела намного больше того, что можно было ожидать. Больше, потому что во время войны немецким ракетчикам способствовала редкая удача: возможность продвинуть свое дело с полукустарного уровня на профессиональный. Как и какой ценой, об этом тоже речь впереди.

# 5. Новое начало: германская школа

Известны слова Королёва об основной заслуге немцев, которая заключалась в том, что они заставили нас собрать советских ракетчиков вместе. И это правда, но не вся, просто наш первый Главный без особой нужды не любил признавать чужого первенства и превосходства. По правде говоря, надо признать, что современные баллистические ракеты имеют начало в Германии, а первой такой профессиональной ракетой стала Фау-2. История ее создания в целом удивительна и даже парадоксальна. Поэтому надо еще раз рассказать о немцах и об истории создания ракет. Но сначала о том, как об этом стало известно союзникам, а это фактически произошло только тогда, когда немцы приступили к их боевому использованию в 1943 году, и о том, какими разными путями детальная информация об этих ракетах, одном из самых ценных трофеев Второй мировой войны, досталась победителям — СССР и США. Интересно отметить, что супероружие, создание которого продолжалось более 10 лет огромным научно–техническим комплексом целой страны, долгое время оставалось почти незамеченным для всех видов разведок противников Германии: и самой Англии, и США, и СССР.

Надо рассказать также о том, как собрали наших ракетчиков вместе в Германии и как они этим сумели воспользоваться, хотя им в отличие от американцев, будущих соперников по ракетно–ядерной и космической гонке, было очень непросто. Однако в успехе на этом этапе, который растянулся на целых два года, заслуга не только инженеров и ученых. Руководители всей кампании на самых разных уровнях, в том числе на самом высоком, оказались на высоте, и это тоже примечательная история.

Как стало известно намного позднее, Сталин получил первую официальную информацию о немецком ракетном оружии из тогда секретного письма Черчилля летом 1944 года, в нем излагалась просьба помочь в сборе сведений о пусковых установках, расположенных в районах Польши, к которым приближались части Красной Армии. Это письмо фактически инициировало целую кампанию по сбору информации, которая стала развертываться с нарастающей интенсивностью, растянулась на много месяцев. В последние годы войны англичанам пришлось принимать не только разведывательные меры, требовалось что?то предпринимать превентивно, ведь когда такая ракета улетала с пускового стола, защититься от нее было уже невозможно.

В августе 1943 года союзники, наконец, совершили мощный

ночной рейд на основной ракетный центр немцев в Пенемюнде. Дальше первая ракетная и антиракетная война шла с нарастающей силой, с успехами и поражениями с обеих сторон.

Первые фрагменты Фау-2 были доставлены из Польши в Москву, в НИИ-1 (бывший РНИИ) уже в августе 1944 года. Они были тут же засекречены, и с трудностями разного характера работа по воссозданию образа немецкой ракеты началась. На этом этапе наших ракетных экспертов можно было сравнить с археологами: шаг за шагом по отдельным фрагментам они делали неожиданные для себя открытия. Когда А. М. Исаев, замечательный ракетный двигателист, будущий руководитель ОКБ-2, внесший выдающийся вклад в советскую РКТ, еще в Москве получил возможность детально разглядеть двигатель немецкой ракеты, развивавший тягу в 25 тонн, он воскликнул: «Этого не может быть!» Действительно, нашим ракетчикам тогда под силу было создавать двигатели с тягой лишь раз в 10 меньше.

Поначалу информация о немецких ракетах собиралась фрагментарно и довольно сумбурно. В этой работе приняли участие две группы экспертов: гражданские из НИИ-1 и военные из ГАУ (Главного артиллерийского управления). Надо отметить, что с этого начального этапа артиллеристы, создавшие гвардейские минометные части, знаменитые «катюши», оказались очень активными, и им было суждено сыграть историческую роль как в те первые месяцы, так и в последующие годы.

В конце 1944 года военные, а среди них подполковник Г. Тюлин, будущий директор НИИ-88 и замминистра МОМ, подготовили деловые рекомендации генерал–лейтенанту Л. Гайдукову, тогда консультанту по вопросам артиллерии в ЦК, по продолжению разведывательной кампании. Этому человеку привелось сыграть историческую роль в организации всего ракетного дела в стране на начальном этапе его становления.

В то же время руководство авиапрома, которому подчинялось НИИ-1, не проявило особого интереса к ракетам этого типа, что затрудняло нашим специалистам участие в этой деятельности. Только в апреле 1945 года первая небольшая группа советских специалистов, отобранных почти наугад, была отправлена в Германию. Среди них оказался и Б. Е. Черток, будущий заместитель. Королёва и всех его преемников по вопросам управления ракет и космических аппаратов (КА). 50 лет спустя он хорошо описал начавшуюся тогда кампанию в первой части своего четырехтомника «Ракеты и люди».

Итак, весна 1945 года! Патриотизм, гордость и энтузиазм победителей, сумевших одолеть Гитлера и всю эту уникальную немецкую военную машину, охватили повально всех. С другой

стороны, многих из тех, кто впервые оказался в Германии, поразила западная цивилизация, и не только это. Победители оценили силу поверженных, в том числе их технические достижения, и это относилось не только к основному предмету интереса наших ракетчиков — ракетам. Фактически, уровень технического оснащения промышленности Германии оказалась намного выше нашего, и это относилась буквально ко всему спектру оборудования заводов и лабораторий, начиная от простых обрабатывающих станков. Например, прибористов буквально поразило качество и количество измерительной техники в немецких лабораториях. Даже кабельные разъемы, без которых не обходится сегодня ни один аппарат, имеющий электрические цепи, оказались для послевоенных россиян в новинку. Там, в Германии, было очень много такого, что поражало всех, от простых солдат до инженеров, впервые попавших в техническую цивилизацию. Недаром инструктаж, который проводили наши спецслужбы, обычно начинался со слов: «Никаких удивлений и восторгов…»

Этот разрыв в технологиях, во всем его диапазоне предстояло ликвидировать в послевоенные годы, чтобы создать в стране фундамент для новых отраслей промышленности, и не только для ракетной техники. А пока в Россию отправлялось все, что могло пригодиться на начальном этапе и на что тогда положили глаз наши спецы. Они сами паковали понравившееся им оборудование вместе с техдокументацией и направляли его по своим адресам.

Нам, послевоенным мальчишкам, тоже привелось прикоснуться к этим трофеям на другом конце их длинного пути из Германии в Россию. На окраине Подлипок, на огромном поле полузаброшенного аэродрома, куда мы ходили играть в футбол, образовалась большая свалка, нам было интересно полазать там и даже открутить какую?нибудь загадочную деталь из сваленных и уже частично разобранных немецких самолетов и еще какого?то брошенного военного скарба.

Станочное оборудование представляло для россиян особый и всеобщий интерес. Из Германии оно вывозилось в огромном количестве. Уже в студенческие годы на производственных практиках и позднее на нашем и других заводах мы видели, как в течение многих лет эксплуатировались станки с названиями известных немецких фирм.

Огромный разрыв обнаружился и в электронике. Фактически у нас в стране вообще не было тогда радиолокационной техники, и ее тоже пришлось создавать с нуля. Не было еще многого из того, что тогда имели немцы. Зато у нас оказалось много такого, чего не смогла сконструировать и построить Европа, у них не

было наших танков Т-34 и штурмовиков ИЛ-2, не было наших «катюш», и когда самоотверженный, героический тыл наладил их производство в больших количествах, а генералы и солдаты научились воевать, Красная Армия оказалась сильнее непобедимого, как поначалу казалось, вермахта. Нашего оружия, талантливо сконструированного и самоотверженно изготовленного в невероятно тяжелых условиях и по более простым технологиям, хватило для победы над, казалось бы, более продвинутым противником, и этот совсем не простой парадокс, многоплановый по своей сути, достоин более глубокого изучения и детального исследования.

Зато после войны стало понятно, чего нам недоставало и чему надо было учиться у побежденных, что требовалось восполнить. К сожалению, всего этого оказалось слишком много, и полностью ликвидировать разрыв, особенно в электронике, Советскому Союзу так и не удалось.

Потом началась горбачевская перестройка, а еще дальше полный ельцинский беспредел и развал… Не могу не добавить еще несколько слов и об этом. Тот фундамент, на котором держится современная техническая цивилизация, то, что с таким трудом создавалось в послевоенные годы, было отдано на разорение, на разграбление варварам XXI века. Например, сохранив на фасаде старые советские ордена и прикрываясь новыми экономическими условиями, а больше якобы законами, директор–перерожденец в одностороннем порядке полностью ликвидировал ракетно–космическую тематику и превратил в свою вотчину завод «Машиноаппарат», на котором в 1946 году налаживали производство электродвигателей для рулевых приводов и другой ракетной электротехники. А сколько их, таких предателей дела своих отцов и дедов?..

Работа по освоению новых военных технологий началась сразу после войны широким фронтом и вылилась в беспрецедентную гонку вооружений, а мы, подросшие дети Войны, стали ее активными участниками. Уже в 50–е годы, во время учебы в МВТУ, несмотря на завесу секретности, мы знали о том, что в соседних группах и на факультетах готовили инженеров по многим новым оборонным специальностям.

Однако надо вернуться к главной задаче, которую поставили перед нашими ракетными экспертами, направленными в Германию, — к поиску и изучению немецких Фау.

Когда первые группы наших специалистов попали в главный ракетный центр в Пенемюнде, там осталось не так уж много ценной информации. Ракетные «сливки» сняли сами немцы задолго до того, как в начале мая 1945–го опустевший центр

заняли части Красной Армии. Им, под руководством Дорнбергера и фон Брауна, удалось вывезти все, что представляло настоящий интерес и что оказалось транспортабельным. Они начали подготовку к эвакуации еще в январе и провели ее по–немецки очень организованно.

Другой важнейший ракетный объект, подземный завод в Нордхаузене, где немцы организовали серийное производство ракет Фау-2, находился западнее Берлина, в Тюрингии. Этот район был занят американскими войсками и переходил в советскую зону позднее (в обмен на Западный Берлин). Поэтому наиболее ценные ракетные трофеи опять же достались не нам. К этому времени американцы уже хорошо многое понимали и очень постарались. Они там похозяйничали не только со знанием дела сняв все немецкие ракетные «сливки», но и разрушив многое из остававшейся техники, что, естественно, вызывало бурное возмущение главных победителей фашистской Германии.

Летом 1945 года произошло событие, которое сильнейшим образом повлияло на расстановку сил в советской ракетной технике на предстоявшие годы и на судьбу многих наших ракетчиков, в первую очередь, бывших зэков. Началось с того, что консультант ЦК по вопросам артиллерии генерал–лейтенант Л. М. Гайдуков, который был в родственных отношениях с Г. Маленковым, подготовил доклад на самый верх с предложениями по расширению разведывательной кампании в Германии. В свою очередь, существенную помощь в этой подготовке ему оказал Ю. Победоносцев, соратник Королёва, который работал в РНИИ в 30–е годы, а накануне и во время войны был очень активным при создании «катюш». На состоявшейся встрече Гайдукова со Сталиным фактически через голову самого Берии решился вопрос о командировании в Германию Глушко, Королёва и других бывших зэков, все еще работавших тогда в Казани, а это значительно усилило состав советских ракетчиков в Германии.

Уместно отметить, что, планируя техническую разведку, стратеги наших спецслужб решили загримировать направляемых на Запад гражданских специалистов, включая бывших зэков, под офицеров: их всех одели в военную форму. Будущие наши главные ракетчики Глушко, Пилюгин и другие стали тогда полковниками. Несмотря на форму и высокие звания, отличить гражданских офицеров от прошедших войну, с их орденами и медалями, не составляло труда. Бывшим зэкам за все их испытания никаких знаков отличия, например, как раненым — нашивок, тоже не полагалось.

Надо сказать, что, в отличие от Глушко, Пилюгина и других будущих руководителей советской ракетной индустрии, главных

конструкторов, которым присвоили звание полковников, Королёв прибыл в Германию подполковником и был поначалу назначен руководителем летных испытаний ракет (группа «Выстрел»). Ему еще надо было доказать, что он способен на гораздо большее, и с этой далеко непростой задачей он постепенно справился весьма успешно. С самого начала в его поведении там уже чувствовалось уверенность человека, который станет руководителем большого нового дела, уже тогда просматривались большие организаторские способности, воля и уверенность в своих силах. Он умел находить общий язык с разными людьми, и даже с немцами, на их родном языке. Именно в таком психологическом ракурсе описал свою первую встречу с Королёвым в 1945 году Б. Е. Черток.

В этой внешней стороне проявилась еще одна сторона таланта Королёва. Пожалуй, самое важное, что это осознали те, кто готовил решения, определившие основные роли в будущей советской ракетной технике.

По сравнению со своим подчиненным по казанской шараге Глушко явно уступал Королёву в общении и руководстве людьми, будущего главного ракетного двигателиста отличали большая склонность к анализу тонких элементов конструкций.

Еще раз надо сказать, что в конечном итоге трофеи достались всем союзникам, однако американцам они, можно сказать, сами пришли в руки вместе с самим фон Брауном и другими ведущими специалистами, технической документацией и доброй сотней готовых ракет. В то же время нашим пришлось затратить огромные усилия, чтобы собрать то, что от этого осталось, и что пришлось по кусочкам искать по всей Германии. Парадоксально, но факт: гандикап, который поначалу получили американцы, был быстро ликвидирован. Более того, наша МБР (межконтинентальная баллистическая ракета) залетала первой, именно знаменитая теперь на весь мир «Семерка» открыла космическую эру.

В районе Нордхаузена наши специалисты организовали небольшой институт под названием «Рабе», руководителем которого стал Черток. На этом этапе институт сыграл важную роль во всей разведывательной кампании. В частности, удалось собрать немногих оставшихся от американцев немецких ракетчиков, и те активно помогали в деятельности «Рабе». Если воспользоваться современной терминологией, это было первое совместное интернациональное предприятие по освоению высоких технологий. На последующих этапах эти немцы оказались хорошими консультантами сначала в Германии, а позднее в СССР. Однако в отличие от американцев

разработчиками новых модифицированных ракет они у нас не стали.

Другая группа наших специалистов, гражданских и военных, работала также в Берлине.

В августе 1945 года по инициативе военных была создана Особая техническая комиссия по координации всей ракетно–разведывательной деятельности в Германии, которая постепенно расширялась. К осени 1945–го за счет усилий прежде всего генерала Гайдукова и подключившихся к этому времени руководителей наркомата вооружений под руководством Д. Ф. Устинова, удалось наметить эффективный комплексный план дальнейшего сбора ракетной информации в Германии и ее последующего использования. Был организован короткий визит зама Устинова В. Рябикова, который стал важным шагом для последующих организационных действий.

В то же время, в конце 1945 года, некоторые московские начальники посчитали, что пора отзывать наших специалистов. Однако Гайдуков (при поддержке Устинова) настоял на расширении работ в Германии.

В феврале 1946 года Королёв был вызван на короткое время в Москву, где Гайдуков организовал его встречу с Маленковым. О ее результатах можно судить по последовавшим событиям: в марте бывший ракетный зэк — будущий главный конструктор — вернулся в Германию уже в чине полковника, а вскоре Особая комиссия организовала в Германии сводный институт под названием «Нордхаузен», начальником которого стал Гайдуков, а его заместителем и главным инженером — Королёв.

В последующие месяцы 1946 года в Германии был создан целый технический комплекс, в который вошло несколько организаций. С его помощью удалось не только систематизировать всю собранную информацию, но и, главное, наладить изготовление материальной части ракет.

К началу 1947 года экспедиционная кампания в целом заканчивалась. Немецких специалистов, которых удалось наскрести, вывезли в Москву вместе с десятком полностью скомплектованных ракет Фау-2 для проведения летных испытаний в России. Однако еще в мае 1946 года было подготовлено важнейшее организационное решение, подписанное 13 числа самим Сталиным. Об этом будет рассказано более подробно, но сначала — о самой ракете Фау-2.

# 6. Фау-2

Можно еще много говорить обо всей этой многоплановой теме огромного разрыва в технологиях и связанной с ней кампанией, которая началась в конце войны, а позднее растянулась на все послевоенные годы, десятилетия. Но не в этом задача этой статьи: главный предмет анализа — ракетная техника, а она началась с Фау-2. Поэтому я должен вернуться назад, чтобы коротко напомнить историю создания того ракетного чуда, которое увидели наши специалисты, многие из них к этому времени сами и профессиональными ракетчиками?то еще не были, в поверженной Красной Армией Германии 1945 года.

Благодаря целому ряду обстоятельств немцам в 30–е годы удалось собрать группу уникальных, очень способных и деятельных ракетчиков и организовать их работу по созданию РТ, в последующие годы им способствовала редкая профессиональная удача. Как показала дальнейшая история, руководство Третьего рейха, казалось, вопреки логике, стало тратить большие усилия и средства сначала (1933–42 годы) на разработку ракетного оружия, а затем (1943—45 годы) - по–настоящему огромные ресурсы на его массовое производство и использование. Несмотря на это, в конечном итоге эффективность этих ракет оказалось существенно меньше того, на что рассчитывали немецкие стратеги во главе с Гитлером. Если же посмотреть с другой стороны, с точки зрения исторической перспективы, немцам удалось создать тогда то, что обеспечило прорыв в области баллистических ракет, а это заложило основы ракетно–космической техники XX века, фактически изменившей картину послевоенного мира. И все это наследие досталось не самим немцам, а победителям Германии в качестве трофея. В историческом плане стало парадоксальным, что после войны немцы на территории самой Германии в процессе дальнейшего развития ракет почти не участвовали.

Как все?таки удалось немцам создать это супероружие, и даже наладить его массовое производство в самый разгар войны, когда чаша весов уже стала явно склоняться на сторону союзников, и какие оно дало практические результаты?

В период 1932–42 гг. немецкие ракетчики стали энергично, с нарастающей активностью работать под руководством генерала Дорнбергера и тогда еще совсем молодого фон Брауна (1912 г. р.), ставшего в 60–е годы всемирно известным в связи с ракетно–космическими проектами в США, и прежде всего лунной

программой «Аполлон» — «Сатурн». В те предвоенные и военные годы начинающие ракетчики пользовались поддержкой руководства немецкого вермахта и во второй половине 30–х в обеспечение разработки своих ракет создали тот самый уникальный научно–инженерный и производственный центр в Пенемюнде, расположенный на берегу Балтийского моря. Этот центр сыграл ключевую роль во всей немецкой ракетной программе 30–40–х годов. Несмотря на огромные трудности, свойственные такому большому и сложному делу, немцы в целом успешно продвигались вперед в своих уникальных разработках. К середине 1942 года первая полномасштабная ракета Фау-2 (весом более 12 тонн) залетала.

В конце 1942 года, уже после поражения под Сталинградом и высадки союзников в Северной Африке, немецких ракетчиков напрямую поддержало высшее руководство Третьего рейха во главе с Гитлером, который решил создать «оружие возмездия» (Фау) и наказать непокорную Англию. С его помощью немцы решили отомстить за жестокие, порой действительно варварские, рейды англо–американской авиации. В результате этих бомбовых ударов союзников (особенно на мирные города в конце войны) погибли в общей сложности около миллиона человек. В этой части немецкое возмездие оказалось неадекватным: в результате пуска около 3000 ракет (из общего числа изготовленных 6000) погибли не более 3000 человек, точность попадания ракеты с однотонной боевой головкой оказалась очень низкой, прежде всего из?за несовершенства системы управления, а надежность ракетной системы оставалась небольшой.

Огромные усилия и средства немцы затратили на серийное производство ракет, особенно после того, как союзники разбомбили Пенемюнде в 1944 года. Поражает тот огромный размах, с которым немцы в тяжелейшие годы войны создали буквально разбросанную по всей стране и на оккупированных территориях мощную инфраструктуру, относившуюся к изготовлению, испытаниям и использованию ракет. С ракетным производством немцам, в буквальном смысле, пришлось уйти под землю. Надо подчеркнуть, что в сооружении подземного завода в Нордхаузене широко использовался труд военнопленных. Немцы также стали использовать рабский труд и в самом процессе производства ракет, причем в совершенно бесчеловечной его форме, жестокость эсэсовцов не имела границ, пленные погибали тысячами. Уместно также привести общую цифру погибших советских военнопленных: из 5 миллионов, взятых немцами в плен, погибли более 3 миллионов человек!

В целом вся немецкая ракетная программа оказалось

стратегическим просчетом: вопреки прогнозам эффективность нового оружия, которое удалось с таким трудом создать, оказалась действительно невысокой. Решение по поводу ракет Фау, пожалуй, было типичным для Гитлера того времени, когда он, уже как загнанный, но еще сильный зверь, начал метаться, часто принимая нерациональные решения. Можно еще раз сказать, что фактически уникальные немецкие ракетчики работали тогда на своих противников: оружие, которое ковали немцы против англичан и — потенциально — против американцев, стало одним из самых ценных трофеев, попавших в руки победителей.

В целом немецкая ракетная программа была очень обширной. Всего в рамках программы в 1933–45 годах немцы разработали 12 разновидностей ракет — от А-1 до А-12, включая межконтинентальную А-9/А-10, однако большая часть из них не продвинулась дальше эскизной проработки. Вскоре после войны бывшие союзники взяли А-4 (Фау-2) - наиболее продвинутую немецкую ракету — за основу для создания оружия, которое, в конце концов, стало основным в будущем ракетно–ядерном противостоянии.

Надо отметить, что далеко не все и не сразу разглядели стратегический потенциал именно баллистических ракет среди действительно богатого немецкого наследия. Его в самом деле не так уж и просто было по–настоящему разглядеть. Это относится как к начальному периоду знакомства с немецкими трофеями в 1944–1945 годах, так и к более позднему послевоенному периоду, когда, взяв за основу Фау-2 с дальностью полета всего 300 км и совсем небольшой точностью, стали постепенно развивать и совершенствовать этот тип ракет, ставший по существу основным стратегическим оружием.

Немецкий инженерный гений, помноженный на их дисциплину и последовательность в период национального (и националистического) подъема, принес выдающиеся плоды.

# 7. Стратегические организационные решения

Наверное, еще раз стоит подчеркнуть, что формирование всей ракетной инфраструктуры в СССР стало еще одним организационным, научно–техническим и общечеловеческим чудом, сравнимым с эвакуацией на Восток оборонных отраслей промышленности во время Войны. Тем более что в это же время создавались другие новые индустриальные комплексы, такие как атомный, радиолокационный, а авиапром начал переход на реактивную авиацию. И все это свершалось в стране, половина которой лежала в руинах и требовала восстановления. Результат известен, атомную бомбу взорвали уже в 1949 году, а спутник запустили в 1957–м. Наверное, здесь не стоит подробно говорить, какой ценой доставались все эти достижения и каков оказался конечный результат для нашей страны, для народа. Важно другое: наша страна была способна — и не раз демонстрировала это — на такие свершения, которые не только создали супердержаву, но и могли бы по–настоящему позаботиться о своем народе, о его благосостоянии. К сожалению, для этого не было ни стратегии и не нашлось стратегов.

Невольно я снова коснулся глобальных проблем, но что поделаешь: ведь политика — это концентрированная экономика, как правильно учила нас правильная, неискаженная диалектика.

В апреле

В мае

В августе — НИИ-88 вкл. Отд. 3 и Королёв — Главный конструктор и др.

В том же августе Устинов посетил Германию

Воспроизвести ФАУ-2

Другие министерства

Началась обратная эвакуация

10 ракет и наземное оборудование

Дополнительные комплекты

Немецкие специалисты

В самом начале 1947 г. все вернулись в Москву

Следует отметить, что осознание всего немецкого трофейного имущества оказалось далеко не простым и поначалу довольно запутанным делом, ведь Фау-2 была не единственной ракетой. Координация между отдельными группами оказалась недостаточной. Хорошо, что к этому делу быстро подключили умных, опытных и широко мыслящих людей разного профиля,

основным мотивом которых было разобраться по делу и предложить правильные решения. Среди них оказались и боевые генералы, и руководители оборонной промышленности, и даже генералы НКВД. Другие мотивы у этих людей играли, похоже, второстепенную роль. Это были люди, в тяжелейших условиях выигравшие беспрецедентную войну, сумевшие сломать хребет, как казалось поначалу, непобедимой немецкой военной машине. Сразу после войны у них в этом деле не оказалось больших противоречий.

Фактически, в результате всей разведывательной немецко–ракетной экспедиционной кампании была не только собрана техническая информация, но и сформулированы планы воспроизводства немецких баллистических ракет, и, что самое важное, намечены конкретные организационные решения, определившие комплексную структуру работ в стране на ближайшие годы, которые вылились в десятилетия. Эти решения, по–видимому, стали основным стратегическим результатом всей немецкой кампании. Комплексный анализ техники, кадровых и организационных вопросов позволил в короткие сроки подготовить и образовать в стране не просто новую ракетную отрасль, а комплексную государственную структуру, в которую вошел целый ряд исследовательских, производственных и военных подразделений и организаций. По масштабам и последствиям ее можно назвать ракетной революцией в стране. Что касается Королёва, то, несмотря на сравнительно невысокий пост во всей этой ракетно–административной иерархии, он занял ключевое место с огромными потенциальными возможностями, что стало для недавнего зэка еще одним немалым чудом. Как он сумел воспользоваться предоставленными возможностями, эта история, хотя в принципе и хорошо известная, но все?таки удивительная, и рассказ о ней в деталях — впереди.

Постепенно, к концу 1945 года, удалось консолидировать основные экспедиционные силы. Руководили этой координационной работой из Москвы, а ведущую роль здесь поначалу сыграли военные, которые, как уже отмечалось, в августе 1945 года с этой целью образовали Особую техническую комиссию. Среди них надо еще раз назвать генерала Л. Гайдукова, работавшего тогда в ЦК партии консультантом по делам артиллерии. В этот период его роль оказалась многогранной, очень эффективной и имела стратегические последствия для последующей организации всего ракетного дела в стране, в том числе в такой важной ее части, которая называлась тогда «подбором и расстановкой кадров», в том числе в судьбе Королёва (а ведь как было правильно сказано, но, к

сожалению, часто делалось далеко не так). Надо еще раз отметить, что и органы ведомства Берии, от которого непосредственное участие в этой работе принимал его заместитель генерал–полковник И. Серов, по–деловому относились к кадровому вопросу, в результате среди будущих ведущих ракетчиков оказалось немало бывших зэков.

Из других специалистов, кто внес большой вклад в организацию экспедиционной кампании и организацию стратегического постановления 1946 года и на последующих этапах освоения многодельного ракетного дела в стране, надо бы назвать целую когорту военных и гражданских руководителей. Не претендуя на полноту и правильность конечных оценок, упомяну маршала Н. Д. Яковлева, начальника ГАУ, и генерала А. И. Соколова, который во время войны много сделал для освоения гвардейских минометов — знаменитых «катюш» (впрочем, как и многие другие офицеры, ставшие ракетчиками), а потом руководил инспекцией Пенемюнде, занимал ключевые посты в ГАУ, командовал НИИ-4 (организованном в июне 1946 года) в период его становления и наиболее активной деятельности и сделал еще очень много для становления советской РТ. В НИИ-4 разрабатывались такие важнейшие для нового, очень непростого вида вооружения вопросы, как его испытания, порядок приемки, хранения и, конечно, использования. Уместно отметить, что связь с военными, или, как у нас их было принято называть — заказчиком, осталась на все последующие годы: через военные приемки на предприятиях–изготовителях и, конечно, — испытания на полигонах при подготовке ракет и космических аппаратов к полету.

Из числа руководителей оборонной промышленности назову Г. Н. Пашкова, который в рамках Госплана координировал работу всех вовлеченных в новое дело ведомств.

В. М. Рябиков, заместитель Д. Ф. Устинова, вместе со своим шефом сами, по сути, готовили историческое постановление, подписанное Сталиным 13 мая 1946 года.

Хотелось бы также отметить, что упомянутые выше и многие другие руководители, включая боевых генералов, находились в 30–летнем возрасте, и это тоже имело огромное положительное значение для быстрого и всестороннего прогресса.

Вся эта подготовительная деятельность, проводившаяся и в Москве и в Германии, создала основу для принятия стратегических организационных решений, определивших работу по разработке всей советской РТ, а через десяток лет — и РКТ — на долгие годы, десятилетия.

В 1946 году по ставшему теперь знаменитым Сов. секретному

постановлению, подписанному Сталиным 13 мая, определялась организация работ по созданию и освоению ракетной техники в стране. Через пару месяцев, в августе, был образован НИИ-88, а внутри него — отдел № 3, а еще через пару дней Королёв был назначен начальником этого отдела и главным конструктором баллистических ракет.

Так Королёв стал одним из главных конструкторов, номинально таким же, как те, кто стал ответственным за создание основных элементов баллистической ракеты. Тем не менее, как конструктора ракеты в целом, это поставило его по существу (но не административно) во главе огромного ракетного дела. А об этом он по существу мечтал всю жизнь, и это стало огромной удачей, определившей его дальнейшую судьбу; и не только его, а гораздо больше… Это действительно было удачей для бывшего зэка, до той поры не проявившего себя на практике чем?то выдающимся, — занять пост, который фактически — тогда, правда, только потенциально — означал место главного ракетчика страны. Этого тогда, похоже, не понимал никто, и это как раз и стало той основой, за которой скрывалась удача. Но ведь кто?то прозорливый сверху разглядел этого человека, которому еще не исполнилось 40 лет, этот кто?то распознал в нем и талант, и волю, и организаторские способности, и многое другое.

В начале 1946 года в Москве, после активных дебатов и борьбы, в которую оказались вовлеченными ЦК, основные оборонные ведомства при активной позиции военных (ГАУ), удалось определить головного ответственного за освоение немецкой РТ и создание будущих советских ракет, а также — ключевые фигуры в этом сложном деле. Как уже отмечалось, было принято решение продолжить и даже расширить пребывание наших спецов в Германии и создать единый институт, начальником которого назначили Гайдукова, а его заместителем — Королёва. Это был важнейший момент для будущего Главного конструктора и для самой РТ.

Итак, в начале 1946 года, получив большие полномочия в Москве, Королёв уже в чине полковника вернулся в Германию окрыленным и энергичным. По воинскому званию он, по крайней мере, сравнялся с Глушко, Пилюгиным и другими главными конструкторами будущих ракетных подсистем, и это для него тоже было важно. В третий раз поменялось относительное положение Королёва и Глушко.

В результате в Германии привелось побывать очень многим нашим специалистам, которых удалось собрать, вытащив многих из мест весьма отдаленных, и которым в последующие годы

пришлось активно работать над созданием отечественной РТ. Эту мысль имел в виду Королёв, когда сказал, что главная заслуга немцев состояла в том, что им удалось собрать всех российских ракетчиков вместе.

Реактивная авиация

Радиолокация

Гонка вооружений в целом

Головным ведомством стал наркомат вооружений, руководителем которого был Д. Ф. Устинов, сталинский нарком вооружений, сам прошедший уникальную школу военного тыла. Он действительно внес выдающийся вклад в организацию оборонной промышленности страны как во время войны, так и после, в том числе в создание советской РТ, а затем и РКТ. Будущий член Политбюро и маршал, и даже министр обороны, как показали последующие годы, все же не проявил себя настоящим государственным стратегом, а оказался больше политиком, который слишком много оглядывался на самый верх и на свое окружение. Он не мог или не захотел навести порядок в ракетно–космических программах 60–х годов, когда там начался хаос, вызванный объективными противоречиями, а также проектно–подрывной деятельностью Челомея. Как мне рассказывал С. А. Афанасьев, министр общего машиностроения (фактически это было министерство РКТ) с 1964 по 1984 год, Устинов несколько раз подставлял его в критические моменты. Устинов оказался также одним из тех, кто несет ответственность за ввод наших войск в Афганистан в 1979 году.

Что касается Королёва, то Устинов относился к нему настороженно: последовательный ученик Сталина не любил слишком самостоятельных подчиненных, однако в отличие от своего учителя настоящей мудростью, похоже, не обладал.

Таким Королёв вступал в свое первое мирное десятилетие, достигнув, наконец, того, о чем он так мечтал. Несмотря на все трудности этого переходного этапа (1944—1946 годы), что касается самой ракетой техники, самое трудное было еще впереди. Только начав осваивать Фау-2, самостоятельно готовить и запускать немецкие (и полунемецкие — изготовленные на заводе НИИ-88 в Подлипках) ракеты на полигоне в заволжских степях Капустина Яра, советские ракетчики из подмастерий, какими они были в 30–е годы, превращались в настоящих специалистов. Следующий этап, начавшийся по существу почти одновременно, целью которого была существенная модификация ракеты с целью увеличения дальности полета и точности стрельбы, оказался не менее сложным, опасным и изнурительным. Ведь Сталину требовалось именно такое средство

доставки ядерного оружия.

НИИ -88

Отдел 3

Зенитные ракеты

Немецкие специалисты, ввезенные в Россию

Организация полигона в Кап–Яре

Генерал Вознюк

Ракетный комплекс, в котором сама ракета — это только элемент, хотя и центральный

Госкомиссии при подготовке и осуществлении запусков ракет, а позднее и КА

Я думаю, что ни он сам и никто не мог представить себе того непрерывного поиска и изнурительного труда, всех тех трудностей и опасностей на этом пути создания отечественной РТ, который начался под жестким давлением самого Сталина и под непрерывным контролем Берии, но, в конце концов, привел Главного конструктора к триумфу.

# 8. 1946–1955: Ракетное десятилетие

Как и Война, послевоенный период стал удивительным временем для нашей страны. Несмотря на колоссальные людские потери (только 1 миллион погибших лейтенантов, цвет нации, ее генофонд) и руины на полстраны, в СССР созрели закаленные кадры. Не только в армии, но и в тылу выросла мощная военная промышленность, овладевшая всеми методами оперативного осуществления сложных технических проектов в кратчайшие сроки. К этому надо добавить массовый патриотизм, энтузиазм и веру в правое дело с надеждой на светлое будущее, плюс трофейную технику. Несмотря на все издержки тоталитарной системы, централизованное руководство, реализуемое кадрами того военного и послевоенного времени, было способно творить чудеса и демонстрировало это на деле. Все сказанное относилось как к административным кадрам народного хозяйства, так и другим государственным институтам, а также к партийным кадрам и даже кадрам НКВД (МВД). Послевоенные репрессии все же не носили такого массового характера, как в 30–е годы, а карательные органы научились даже руководить научно–техническими разработками в особых условиях, в том числе за полярным кругом. Таких примеров можно привести много: и это не только создание сначала атомной, а затем и водородной бомбы и целой атомной индустрии (научно–технического и промышленного комплекса — легендарного «Средмаша», еще одного государства в государстве), это, например, создание уникального Норильского металлургического комбината.

Первое послевоенное десятилетие названо здесь ракетным потому, что в течение тех труднейших лет, построив сначала ракетную индустрию, удалось воспроизвести то, что создали немецкие ракетчики, а затем уйти далеко вперед, вплотную подойдя к прорыву в космос.

Уже в Германии появилась первая критика Фау-2, но деятельность в этом направлении поначалу была под строгим запретом, так как могла помешать освоению немецкой ракеты.

Р1

Р2

Немецкий проект Г-1

Р3 как основа, на которой изучались пути дальнейшего развития баллистических ракет

1950: организация ОКБ-1… отделы, экспериментальное производство Р5, Р5М

Этот прорыв стал неожиданным почти для всех, от простых

людей до руководителей самого высокого уровня и стратегов во всем мире. Однако эти слова нельзя отнести к самому Королёву, потому что он не только думал и мечтал о космосе, но в течение всех этих лет инициировал почти космические эксперименты и проекты, не говоря уже о лоббировании в самых разных ведомствах и уровнях руководства.

Окончательно созрел, расцвел талант Королёва

Теперь кажется почти невероятным, как наряду с решением основной задачи по разработке новых все более сложных ракет Королёву удавалось проводить первые космические исследования и готовить техническую и организационную почву для настоящего прорыва в космос.

Первые вертикальные пуски так называемых геофизических ракет состоялись уже в 1947 году. Их стали называть академическими, и это тоже не случайно: стремление Королёва к Академии наук проявилось уже тогда и сохранилось на все последующие годы. Для Королёва АН — это было прежде всего поддержка научных экспериментов.

Р1А

Р2А

Собаки

Вертикальный пуск человека

Тихонравов

Еще в Германии Королёв заводил с немцами разговоры о полетах в космос. Эти мысли и разговоры не прекратились после возвращения в Москву, несмотря на всю занятость основной темой: разработкой и испытаниями первых баллистических ракет.

Во время встречи со Сталиным в июле 1949 года после доклада о разработке более дальнобойной ракеты Р1 Королёв намеревался упомянуть о возможности космического использования баллистических ракет. К счастью для Королёва, недовольство Сталина удержало его от неосторожного высказывания; ведь Берия приравнивал работу тех, кто не отдавал все силы обороне страны, к виду изощренного саботажа.

Соратник Королёва по предвоенному РНИИ М. К. Тихонравов работал в НИИ-1 в Болшево, где его группа в конце 40–х годов выполняла предварительные расчеты по возможности запуска спутника при помощи составных ракет. Этот проект продвигался с большими трудностями, но послужил важным дополнительным материалом и аргументом, чтобы постепенно, шаг за шагом сформировать мнение ученых, военных и чиновников в поддержку космического использования ракет. Главный конструктор ОКБ-1 использовал любую возможность, привлекал каждого союзника для формирования команды

единомышленников. Эта кампания растянулась на несколько лет, но в конце концов сыграла свою важную положительную роль.

## Спутник

В эти же годы (1945–1948) Тихонравов рассматривал возможность запуска человека на ракете по вертикальной траектории. Позднее, в 1955 году, в ОКБ-1 был разработано несколько вариантов кабин для вертикального запуска в космос человека с возвращением на Землю на парашюте, а один вариант — даже на крыльях.

В 1949 году Королёв привлек специалистов по космической медицине для разработки системы для осуществления пуска собак по вертикальной траектории.

Пуски собак продолжались до 1960 года.

Академия наук не только поддержала пуски академических ракет, академики оказались заинтересованными в расширении этих исследований, и уже в 1953 году Королёва избрали членом–корреспондентом АН СССР.

В 1954 году в ОКБ-1 разработали проект вертикального полета в космос человека.

С 1951 года началась работа по созданию искусственного спутника Земли, которая в целом растянулась в кампанию длиной почти в 10 лет.

Совет главных конструкторов (ноябрь 1947 года) позволил координировать работу предприятий, делавших одно дело, но входивших в разные ведомства.

Постановление по науке, ученых вузов, а также НИИ и КБ, работавших на переднем краю новых высоких технологий.

Преддверие гонки вооружений

Начало гонки

Прикладная наука

И все же создание и развитие техники баллистических ракет, которое привело к настоящему прорыву в стратегическом вооружении — созданию глобального оружия (МБР с ядерными боеголовками) и запуску спутника, — чем?то отличается от других уникальных достижений того времени. Это отличие начинается с того, что поначалу было не так уж много людей, даже среди специалистов, кто сумел разглядеть неограниченные возможности баллистических ракет. В состав НИИ-88, головного института отрасли, входило около десятка КБ, возглавлявшихся главными конструкторами. Королёв был лишь одним из них, и ему в отличие, скажем, от отца атомной бомбы Курчатова, надо было в течение целого десятка лет пробивать себе дорогу и

доказывать другим превосходство своего направления РКТ. Если вдуматься, нет ничего удивительного в вопросе, который мне иногда задавали американцы: как это так случилось, что именно Королёва, да еще бывшего репрессированного, назначили главным по советским ракетно–космическим проектам. Но ведь его никто таковым и не назначал, он сам пробил себе дорогу на самый верх (правда, не по административной лестнице). Он вырос в титаническом труде и трудной борьбе к успеху от начальника отдела № 3 НИИ-88 до легендарного анонимного Главного ракетно–космического конструктора, сумев еще раз не сломать себе шею на этом взрывоопасном пути. Опять же, в отличие от Курчатова, советский народ узнал о том, кто запустил спутник и первого человека в космос и еще сделал многое «впервые в мире», только после смерти Королёва.

## Стратегия Ракетного десятилетия

В этом разделе, как и в статье в целом, нет смысла описывать все послевоенные ракетные и другие проекты Королёва.

Надо прежде всего сказать, что Королёв, наконец, попал в свою стихию: он стал руководить творческим процессом создания своих ракет. Эта деятельность была по–настоящему многогранной, если сказать одним словом — организационно–технической. Именно в эти годы оттачивалось его мастерство, искусство руководить большими и малыми коллективами людей — дивизиями и целыми армиями. Существенная особенность этого командования заключалось в том, что основная масса сотрудников этих подразделений состояла не просто из дисциплинированных солдат, а состояла из творческих людей, инженеров и ученых. Им нужно было не просто приказывать, а прежде всего сделать их своими единомышленниками. Причем все это требовалось делать, не нарушая строгого режима секретности того времени, когда каждый солдат этого интеллектуального фронта не должен был вроде бы знать, что делается на соседнем боевом участке. Всех этих «бойцов, командиров и политработников» надо было еще и вдохновить, мотивировать на новые свершения.

Таковы были правила игры того времени, и их нельзя было нарушать, а Королёв, как никто другой, хорошо это знал, испытав все сполна на своей шкуре.

Начав с освоения немецкой Фау-2, Королёв и его большая команда, включая многочисленных смежников, шла последовательно, от ракеты к ракете, увеличивая их совершенство и параллельно оттачивая свое инженерное мастерство. Вершиной

этой деятельности стало создание «Семерки», первой МБР.

Необходимо отметить, что в следующем, космическом, десятилетии Королёв продолжал активно заниматься ракетами, и не только уникальным носителем Н1.

В связи с этим следует заметить, что «Семерка» не была самой совершенной Королёвской ракетой. «Девятка» (9К), пожалуй, самая безупречная жидкостная, к тому же экологически чистая — кислородно–керосиновая — ракета. В ее конструкцию внесли целый ряд прогрессивных решений, благодаря чему весовые характеристики приблизились к идеалу.

Забегая вперед, надо сказать, что Королёву не дали возможности создать более совершенный носитель, а возможность такая была, — боле того, по плану развития советской РКТ, принятому в 1960 году, предусматривалась разработка не только суперракеты тяжелого класса, но и ракет–носителей промежуточного класса. Это постановление было пересмотрено, его заменили прочеломеевским постановлением, которое приняли в мае 1961 года, вскоре после полета Гагарина, и это парадоксально.

# 9. 1956: Год великого перелома

В годы первых сталинских пятилеток популярными часто становились броские призывные лозунги, поднимавшие трудящихся на новые трудовые свершения, порой наперекор и вопреки всем лишениям и трудностям. Так, когда приступили к массовой коллективизации сельского хозяйства и начали широкую индустриализацию промышленности, 1929 год назвали годом великого перелома.

Заканчивая рассказ о ракетном десятилетии, надо вернуться немного назад, к 1956 году, потому что его тоже можно назвать годом великого перелома для ОКБ-1, завоевавшего в том году, наконец, самостоятельность, и для РТ в целом, которая уже в следующем году стала ракетно–космической — РКТ, и для всего Королёвского дела, и для тех многих из нас, кого судьба привела на эту земную и космическую орбиту.

Тот переломный год начался с того, что 2 февраля впервые в мировой практике провели ракетно–ядерные испытания под кодовым названием «Байкал»: с полигона Капустин Яр была запущена ракета Р5М с ядерной боеголовкой, которая достигла своей цели и взорвалась в Казахстане, в районе Семипалатинска. Несмотря на варварский, по существу, характер самого этого эксперимента, что касается его исполнителей, прежде всего ракетчиков, — это был, несомненно, подвиг. Как известно, Королёв и все члены совета главных конструкторов стали национальными героями (хотя и анонимными): все они стали Героями Социалистического Труда.

А уже 27 февраля НИИ-88 посетил Н. Хрущев, новый советский лидер, и впервые с большой долей удивления разглядывал непривычные на вид образцы сигарообразного супероружия страны Советов и слушал рассказ о перспективе его дальнейшего развития: там, в новом цехе ЗЭМа демонстрировалась первая, тогда еще не летавшая МБР — полномасштабная знаменитая «Семерка». Воспользовавшись представившимся случаем встречи с руководством страны, Королёв не преминул упомянуть также о возможности запуска при помощи «Семерки» искусственного спутника Земли. Можно гадать, что осознал в связи с этим новым для него термином Хрущев, но слово было сказано и, в каком?то смысле, получено согласие при условии, что этот… не совсем понятный научный эксперимент не помешает решению главной задачи — созданию глобального супероружия. Главное — сказано было очень вовремя: ведь до запуска спутника оставалось немногим более

полутора лет.

Так, после многолетней научно–технической подготовительной работы и не менее важного лоббирования в самых разных ведомствах и инстанциях, в том числе со ссылкой на Америку, где готовилось что?то подобное, было добыто нечто похожее на устное согласие, но на самом верху. Основная техническая работа, которая растянулась до октября 1957 года, была еще впереди, еще требовалось довести «Семерку» и научить ее летать. Еще предстояло сделать решительный шаг назад, с тем чтобы не пропустить вперед американцев, для этого пришлось заменить «настоящий» оснащенный научной аппаратурой полуторатонный спутник, над которым работали уже в течение нескольких месяцев, на ПС (простейший спутник). Решение о начале его проектирования было принято тоже в конце 1956 года. Так, настоящий процесс по подготовке прорыва в космос пошел.

А уже в августе того же переломного 1956 года ОКБ-1 стало самостоятельной организацией, и, что было очень существенно, ЗЭМ — наш Завод Экспериментального Машиностроения стал неотъемлемой частью королёвской организации, то есть базой, в цехах и лабораториях которого изготавливали и испытывали все то, что совсем скоро залетало в виде ракетных ступеней, межпланетных автоматов и космических кораблей.

Так получилось, что после окончания МВТУ им. Баумана, еще в апреле 1956 года, я пришел работать в ОКБ-1 (тогда еще в составе НИИ-88). Тогда нас, новобранцев, было еще совсем немного, только в 1957 году приток молодых специалистов на предприятие, а также к нашим смежникам резко увеличился. С этого времени в КБ и на заводе стали формироваться лаборатории и отделы, которые составили основу головного предприятия ракетно–космической отрасли страны, предприятия, которому советская космонавтика обязана очень многими своими достижениями. Так или иначе, все основные ракетно–космические программы осуществлялись под руководством Главного конструктора Сергея Павловича Королёва. Проекты, в которых мне привелось в те годы участвовать, во многих деталях описаны в 1–й части «100 Рассказов».

Уместно также упомянуть о том, что в феврале 1956 года состоялся исторический для страны XX съезд КПСС, осудивший культ личности Сталина. С этого политического события по существу начался новый период в жизни страны, получивший название «хрущевская оттепель». К сожалению, этот период продолжался сравнительно недолго, однако много необратимых положительных изменений в Советском Союзе успело реализоваться. Как стало ясно довольно скоро, Хрущев не смог,

оказался неспособным радикально изменить управление страной Советов. Более того, его непонимание, стратегическая близорукость, помноженные на воинствующий коммунизм и замешанные сплошь и рядом на поразительном волюнтаризме, привели к разброду, и не только в идеологическом, политическом и хозяйственном руководстве, но даже в руководстве РКТ. Такое положение сильно повлияло на развитие ракетно–космической техники в последующие годы, на Королёвское дело в целом, и даже на личную судьбу нашего Главного конструктора.

Вульгарный подход к развитию советского государства под призывным оптимистическим лозунгом — «наше поколение будет жить при коммунизме» — привел к еще большей деформации экономики страны. Насильственная ликвидация частного сектора, особенно в деревне, практически привела к катастрофе в сельском хозяйстве: в начале 60–х мы пережили опустошенные рынки, и даже очереди за хлебом… Таким путем идеологи «быстрого коммунизма» планировали высвободить рабочие руки для общественно полезного, коллективного труда и намеривались завалить страну и чугуном, и сталью, и вроде бы, товарами народного потребления. С другой стороны, продолжалось наращивание гонки вооружений, которая, надо сказать, тоже оказалась в эти годы плохо спланированной, что вело к бездумному несбалансированному увеличению военного потенциала, а это требовало все больших финансовых и материальных затрат.

Что касается ракетной техники, то ее разработка стала, наверное, самым ярким примером субъективного подхода к выбору типов ракет и головных исполнителей целых комплексов и их основных частей, общая стоимость которых измерялась миллиардами рублей. Развернулась конкурентная борьба среди главных конструкторов, в которой далеко не последнюю роль стало играть стремление стать фаворитом высшего руководства. Конкуренция подогревалась тем, что ракетчики становились также участниками престижных космических программ, которые кратчайшим путем вели к славе, наградам и званиям. Таких примеров можно привести много. Наиболее парадоксальными стали решения работать параллельно над двумя лунными программами, что, в конце концов, привело к потере лидерства в пилотируемых космических программах и к проигрышу в лунной гонке американцам. Все это далеко не полный перечень необоснованных непродуманных решений.

Известно, что из всего этого получилось, и нет смысла рассказывать об этом детально еще и еще раз. Начиная с 1956 года мне самому привелось участвовать во многих ракетно–

космических проектах ОКБ-1, и это дало возможность вести многие рассказы от первого лица.

Можно только еще раз сказать о том, что XX век для России стал непрерывным экспериментом, беспрецедентным по масштабу, крайностям и экстремизму, временем величайших свершений и невосполнимых потерь. Такой уж мы, видимо, подопытный народ, не способный самостоятельно постоять за себя и не всегда разумно прирастающий Сибирью, которая иногда кажется бескрайней, почти как этот далекий необозримый космос.

Так или иначе, к концу 1956 года Страна Советов, а с ней и остальной мир стояли накануне новой космической эры. Ключевым действующим лицом в этой эпохальной кампании стал снова Сергей Павлович Королёв.

# 10. 1957–1966: Незавершенное космическое десятилетие

Следующее десятилетие, последнее в жизни и деятельности Королёва, стало для него периодом величайших достижений, можно сказать, величайших триумфов, и по сути, и по масштабам свершенного, — и одновременно годами горьких разочарований. Это звучит парадоксально, но, к сожалению, так оно и было. Так бывает в этой жизни, и почему?то особенно часто — у нас в России. В данном случае удивляет очень многое, а в ряде примеров просто кажется поразительным, невероятным.

Королёв вошел в него на пике всей своей удивительной силы, помноженной на опыт и приобретенный авторитет. Как известно, за первыми спутниками отправились к Луне первые королёвские автоматы, на прицел были взяты первые планеты, Венера и Марс; корабль–спутник подготовили сразу для выполнения двух уникальных задач: для полета человека («Востоки» и «Восходы») и для военной разведки («Зениты»); стали формироваться еще более грандиозные планы дальнейшего освоения ближнего и дальнего космоса.

Можно отметить, что важной особенностью развития советской РКТ всегда было то, что оборонные заказы оставались более приоритетными по сравнению с самыми видными пропагандистскими проектами. Это прекрасно понимали все главные конструктора, включая Королёва, и соответствующим образом формировали свои планы.

Несмотря на выдающиеся достижения в космосе, которые последовали за сенсационным прорывом в космос спутника в 1957 году и Гагарина в 1961 году, к сожалению, космическое десятилетие Королёва, этот очень важный период дальнейшего развития советской РКТ, оказался очень непоследовательным, можно сказать, сумбурным. Отсутствие настоящей стратегии и координации относилось не только к затрате больших усилий на повторные полеты «Востоков», преследовавших политические, пропагандистские цели, но особенно к разработке новых МБР, а также больших долгосрочных космических программ. И все это происходило в Советском Союзе с его централизованным государственным управлением, находившимся под непрерывным глобальным контролем правящей компартии, возглавляемой ЦК во главе с оперативно действовавшим Политбюро, обладавшим фактически неограниченной властью.

Война и труднейшие послевоенные 40–е и 50–е годы, время

восстановления беспрецедентных разрушений продемонстрировали, на что способна эта страна при таком правлении. Как уже говорилось, в эти же годы создавались совершенно новые технологии, которые требовали комплексных, широкомасштабных усилий и действий. Казалось бы, теперь, когда самый трудный период был пройден и в стране созданы ракетно–техническая отрасль промышленности и ракетная инфраструктура, сложились благоприятные возможности рационально решить новые задачи. На самом деле получилось совсем не так. В силу целого ряда причин организация некоторых ключевых ракетно–космических программ разладилась.

Прежде всего, за выработку стратегии и координацию дальнейшего развития РКТ и других отраслей техники высоких технологий взялось новое высшее политическое руководство страны во главе с Хрущевым, который практически не имел ни знаний, ни опыта в этой области. В результате был допущен целый ряд крупных принципиальных ошибок. Наиболее ярким хорошо известным примером явилось прямое перепрофилирование нескольких ведущих авиационных фирм на тематику РКТ. В этой части огромный вред нанесла деятельность В. Челомея. Должен снова отослать читателя к 1–й части «Рассказов»: взяв к себе на работу сына лидера страны прямо со студенческой скамьи на руководящую должность, новый фаворит Хрущева смог достигнуть в кратчайшие сроки, казалось, невозможного. Не говоря обо всех высших наградах и званиях (которые он получил, по–видимому, как задаток за будущие достижения такого же достоинства), ему удалось подписать на самом высшем государственном уровне удивительное для того времени и ситуации постановление: через месяц после полета Гагарина приняли решение передать основные перспективные космические программы, включая лунные, Челомею. За год до этого все эти планы вплоть до 1967 года были утверждены постановлением правительства и поручены Королёву — почти невероятно, но это документальный факт!

После всех первых успехов, достигнутых под руководством Королёва, стало происходить то, что иначе как хаосом не назовешь. В хаос погрузились прежде всего наши лунные программы, в первую очередь в части разработки тяжелых ракет–носителей. Королёва стали оттеснять на второй план, принуждая его менять сложившуюся за долгие годы кооперацию по таким важнейшим компонентам, как ракетные двигатели.

Надо еще раз сказать, что десятилетие, названное здесь космическим, было в не меньшей мере заполнено разработками новых боевых МБР и ракет–носителей. Это был период очень

активной работы в этом разделе РКТ, потому что для обороны страны требовались более мобильные, чем «Семерка», МБР, а для решения новых масштабных космических задач требовалось выводить на орбиту целые межпланетные поезда.

К сожалению, Королёв недооценил такие субъективные факторы, как конкурентная борьба, и даже открытая зависть и интриги. Но не только это: он стал действовать слишком прямолинейно, полагаясь на свой авторитет и могущество. В стремлении создать более эффективные носители на кислородно–керосиновом топливе, он делал все, чтобы боевые МБР использовали те же компоненты. Как известно, в результате этого родилась следующая Королёвская МБР «девятка», и хотя ее, в конце концов, приняли на вооружение в 1965 году, по оперативным показателям она явно уступала ракетам на высококипящих компонентах топлива, которые параллельно создавались под руководством Янгеля и Челомея. О роли последнего в советской РКТ и тех методах, с помощью которых он добивался своих целей, тоже рассказано выше. Тем не менее надо еще раз сказать, что в этот критический период Королёву не хватило гибкости.

Самой большой потерей стал разрыв с Глушко. Вместо соратников, которые создали все первые советские ракеты, они стали по существу непримиримыми врагами, и это нанесло непоправимый ущерб всей советской РКТ.

Тем не менее должен еще раз вернуться к мысли о том, что гораздо более эффективным было назначить Королёва Генеральным конструктором РКТ, в целом он доказал способность стать настоящим лидером в масштабах всей страны. Тем более что он проявлял настоящую щедрость, когда в 60–е годы раздавал свои разработки на другие предприятия, руководители которых вскоре после этого сами становились «генералами». Что касается МБР, которые с годами стали наиболее оперативными, то ими стали пороховые ракеты, а их стали разрабатывать в нашей стране тоже под руководством Королёва в самом начале 60–х. То, что их доводка и принятие на боевое дежурство затянулось, не вина нашего Главного.

В конце концов жизнь этого гениального человека закончилась, как известно, трагически.

С уходом из жизни нашего Главного конструктора полным провалом обернулась программа полета советских космонавтов к Луне и на Луну. Нельзя сказать, что будь жив Королёв, проект Н1–Л3 завершился бы высадкой нашего человека на поверхность Луны. Печальный итог этого проекта был предрешен волюнтаризмом руководства на самом верху, развалом

программы, и здесь нет нужды повторять то, о чем уже написано в 1–й части «Рассказов», в том числе об ущербном варианте проекта, который были вынуждены принять в ОКБ-1, к тому же с большой задержкой. Тем не менее, проживи Королёв еще несколько лет, многое могло быть, и наверняка было бы, по–другому, и не только в советской космонавтике.

Выиграв беспрецедентную лунную гонку у Советов, американцы потеряли один из главных стимулов летать еще выше и дальше по межпланетным орбитам. У нас не стало Королёва, и НАСА фактически отказалось от услуг фон Брауна, потерявший основную жизненную нить гениальный немецкий ракетчик был вынужден свернуть со своей главной дороги и тоже вскоре умер, глубоко разочарованный, несмотря на весь триумф своих выдающихся достижений. Парадоксальные параллели напрашиваются и здесь.

Хотелось подчеркнуть лишь то, что непосредственно повлияло на космические проекты в последующие десятилетия нашей работы. С годами мне все чаще и чаще приходилось мысленно обращаться к его видению и оценке того, что мы, продолжатели его дела, конструировали на земле, чтобы продолжать летать в космос.

Природный интеллект российского интеллигента

Работоспособность

Смелость и скорость мышления и действий

Спутник

Великая октябрьская космическая революция

Пророков нет в отечестве своем…

Лайка

Космическая гонка

Первый человек в космосе, последствия…

Лунная гонка

Фанатичная преданность делу

Способность мечтать и умение претворять мечты в жизнь, не отрываясь от реальности

Патриотизм

Стиль первых космических проектов, которые вырабатывались по ходу их осуществления,

это наш золотой фонд, унаследованный нами от нашего Главного конструктора.

Оправданный риск

Принцип управления КК

Многотемность и многоэтапность

Смелость и скорость мышления и действий

Почему мы не слетали на Луну

Хрущев

Кеннеди

Армстронг

А еще американцы называли Королёва — интеграл, и это не совсем понятно, имея в виду русское значение этого слова. В английском языке — это еще и «неделимый», в данном случае, не отделимый от полетов в космос на ракете, от космонавтики и от космонавтов, от всех тех новых и каждый раз неожиданных достижений, которые буквально сваливались на голову американцев конца 50 — начала 60–х годов, нередко приводя их в шок.

На Марс?

Гибель

Преемник

# 11. Техническое наследие

Семёрка
7К — Союз
Молния, связь
Еще важнее — методы
Люди
Королёвская гвардия

# 12. И все же, — а что, если бы…

Говорят, что Пилюгин как?то сказал, что Королёв умер вовремя, в том смысле, что ему не привелось пережить тяжелых аварий и горьких разочарований, связанных прежде всего с развитием наших пилотируемых программ.

Иногда также задают вопрос, а слетали бы наши космонавты на Луну, будь жив Королёв?

Ответа на этот вопрос, конечно, нет. На первый взгляд, вообще нет особого смысла говорить о прошлом в сослагательном склонении. Тем не менее я решил на короткое время поступить именно так, нелогично, поскольку это позволило бы взглянуть на некоторые события несколько по–другому и оценить их с позиций специалиста, умудренного опытом космических десятилетий, прошедших со времени безвременного ухода нашего Главного. Все эти годы оказались насыщенными проектами разного масштаба и ценности, причем поначалу они сопровождались большими авариями, и даже катастрофами, а это требует отдельного разговора.

В связи с этим сначала надо напомнить, сказать о тех планах, которые были намечены Королёвым и которые не были выполнены или выполнены не полностью.

Первое, как минимум, два космических корабля «Восход» должны были слетать на орбиту. Один — с продолжительным полетом космонавтов, с тем чтобы не отставать от американцев, начавших к этому времени свою весьма короткую, но очень насыщенную серию полетов на кораблях «Джемини», это дало бы необходимый опыт на четыре года раньше, чем фактически слетал «Союз-9». Второй «Восход» — с искусственной тяжестью: этот уникальный эксперимент, как известно, был полностью подготовлен, но прекращен, и с тех пор его не удалось воспроизвести никому.

Дополнительно, полеты «Восходов» дали бы возможность и время для отработки «Союзов» в беспилотном варианте, по крайней мере, пилотируемый «Союз-1» не полетел бы таким, совершенно неотработанным, как это произошло с космонавтом Комаровым в апреле 1967 года. В связи с этим надо еще раз подчеркнуть, что подход к отработке гагаринского «Востока», корабля существенно более простого, проводился намного тщательнее: Королёв рисковал, но не так, как это стало происходить без его опыта, интуиции и здравого — очень! — смысла.

Более сложен вопрос в части будущего лунных программ Л1 и

Л3 и связанной с полетом на Луну судьбой носителя № 1 — Н1.

Тем не менее, надо сказать прежде всего о том же, что было отмечено выше в части подхода к отработке «Союзов».

Семёнов только начал учиться на Л1

Первая стыковка…

Орбитальные станции

К Марсу?

Америка тоже остановилась… поначалу ей не было с кем соревноваться

ЭПАС

Американе

На тряпках…

Космические челноки

На крыльях…

Гибрид

# 13. Феномен Королёва

В Королёве, как в большинстве людей, которых по полному праву можно причислить к гениям, проявились два основных качества: уникальный природный дар и удивительная работоспособность.

Королёв по шкале Ландау

С ним не может сравниться никто, даже великий немецкий ракетчик фон Браун, который безусловно был способен на большее, чем отпустила ему судьба. Отчасти это стало платой за профашистское прошлое, и за это действительно требовалось заплатить. Думаю, фон Браун даже завидовал Королёву, его одновременно завидной и незавидной судьбе. С другой стороны, несмотря на глубокие патриотические чувства, достоверно известны слова Сергея Павловича о том, что они бы сработались с фон Брауном.

Королёв — это чисто российское явление

Статус главных и генеральных

В войну оборонными предприятиями руководили генералы

У американцев вообще не было явных лидеров (за исключением немецкого ракетного фюрера фон Брауна). Позднее, после смены поколений, когда первое уникальное поколение НАСА ушло со сцены и их размытая организационная структура стала давать сбои, они спохватились, но было, похоже, поздно.

Директор Хьюстонского Центра приглашал прочитать лекцию

Полководец космических армий

Наполеон: «… лучше бы меня убили под Москвой»

Неизвестен своему народу

Королёв не стал Генеральным. Кому это было выгодно

Главный и генеральный

Генералиссимус РКТ

Королёв и АН

Королёв и власть

Королёв и космонавты

Королёв и связь через космос

Королёв и стыковка

Искусственная тяжесть

Королёв и пропаганда космоса

Подлипки — его будущий город Королёв

Королёв и Глушко (змея подколодная)

Королёв и Хрущев… Челомей с сыном Хрущева

Королёв и Келдыш

Королёв и Феоктистов

Королёв и Раушенбах (херувим)
Королёв и Челомей
Королёв и его «зэки»
Королёв и Афанасьев
Фон Браун
Американе
Подбор и расстановка кадров
Руководство людьми: модулирование действий, убежденность в правоте своего дела, знание и использование психологии
Его орелики
Найти, ухватить самое нужное звено и вытащить всю цепь
Управление ракетами и КА
Скорость мышления, действий и полета: Быстрее звука
Проектирование: двойной подход
Крылья и «тряпки», что в результате(?) - гибрид:
ведь Королёв конструировал в молодости планеры и самолеты
Патриотизм, случай с Шевалевым
Книга Харфорда
Конструктор (100 рассказов)
Ученый (100)
Артист
Играющий тренер
Право выбора вариантов
Интеграл
Личность
Его Королёвская гвардия на многие годы
Его долгожители 7–ка, 7К, 11Ф67
Чем жил
Как работал
Как любил
Ненавидел?
Крикун (Пеле?)
Ученый по Ракетам (Высоцкий?)
«Завуч по пению?»
Кем был
Как руководил
Благодаря чему
Письма жене
Дочь

# 14. Преемники дела Королёва

Еще раз о Василии Павловиче Мишине

Здесь я не собираюсь ни повторять, ни корректировать то, что написал в Рассказе 1.13 и других рассказах 1–й части о том, кому волею судьбы привелось неожиданно стать преемником нашего Главного Конструктора. Однако подводя итоги 2–му прологу, не могу не привести дополнительных соображений, которые мне стали яснее за прошедшие с тех пор несколько лет. Возможно, кто?то расценит неуместными те строки, которые мне самому было неприятно писать, ведь, как и многие, я по–своему любил этого нестандартного человека.

Представляет интерес вопрос о выборе В. П. Мишина в качестве первого заместителя Главного в 1946 году, ведь именно с той далекой поры началось 20–летнее тесное взаимодействие этих, в общем?то, очень разных людей. Теперь можно только гадать, какими мотивами мог руководствоваться Королёв, выбирая себе первого зама на заре организации своего дела, когда неизвестного было гораздо больше, чем могла подсказать самая невероятная фантазия. У Мишина было много привлекательных черт: он был по натуре добрым человеком, был молод и по–мужски красив. Окончив МАИ перед самым началом Войны, приобретя практический опыт в те трудные времена и развив деловые профессиональные качества в авиационном КБ Болховитинова в НИИ-1, молодой инженер выделялся как умелый технарь, к тому же с некоторыми навыками пилота. Начиная с 1944 года он оказался вовлеченным в изучение трофейной ракетной техники, сначала в Советском Союзе, а позднее в Германии.

У Мишина было хорошее по тем временам крестьянское происхождение. Возможно также, что дополнительная Королёвская симпатия исходила из того, что отец его будущего зама тоже некоторое время провел в заключении по какому?то пустяковому политическому делу, и согласно практике того времени сын тоже находился под подозрением.

В течение 20 последующих лет первый зам постоянно работал рядом, рука об руку со своим Главным, участвовал практически во всех ракетных, а затем и космических проектах. Как показали события и дела после неожиданной смерти Королёва, Мишин оказался в целом неспособным воспринять и руководить делом своего шефа, основателя и движущей силы всего огромного дела. Для меня, как я думаю, и для многих остаются загадкой истоки постепенной негативной трансформации личности этого

человека, одним пристрастием к алкоголю, которое, надо отметить, он умел преодолевать, это объяснить невозможно. Судьба странно обошлась с ним, и до конца разгадать причину всех изменений, скорее всего, невозможно. В целом, быть во главе такого огромного дела он был, похоже, не способен. Это не только мое мнение. Необузданный нрав как стиль в руководстве, который он во многом воспринял у Королёва и которым Сергей Павлович пользовался, как хороший артист — инструментом, новый главный воспринял как чуть ли не ведущий метод руководить делом и людьми.

Если подытожить результаты его руководства основными проектами и программами, которыми он руководил и… против которых он выступал, оппонировал или допускал просчеты, то их можно выстроить в довольно длинный ряд. Это и твердотопливные МБР, и два КК «Восход» (один — для проведения длительного полета космонавтов, второй — для испытания системы искусственной тяжести), и аварийный пуск неотработанного «Союза-1» с космонавтом Комаровым, и проведение кампании отработки лунной программы Н1–Л3 (прежде всего — летные испытания ракеты–носителя Н1), и активная оппозиция программе ДОСов в странном союзе с В. Челомеем, который в течение многих лет был противником Королёва и нанес огромный ущерб его делу, и настойчивость в продолжении практически обреченной лунной программы Л3–М, после того как американцы уже высадились на Луну.

Мне не по душе вешать все это на одного человека, это в принципе — неправильно. А где было руководство министерства МОМ и ВПК Совмина, а ЦК и Политбюро, наконец?! Ведь традиционно руководитель такого масштаба был их номенклатурой. А партия являлась и в целом ряде критических периодов по–настоящему была всемогущей, руководящей и направляющей силой советской эпохи.

Но с другой стороны, Мишин действительно был в течение семи лет главным в рамках системы единоначалия, и если здесь не вдаваться дальше в детали, то уж ничего больше и не поделаешь.

А жаль!

## В. П. Глушко

Валентин Петрович занимает особое место в истории советской космонавтики. Хотя он руководил нашей организацией, головной по ракетно–космическим комплексам, целых 15 лет, его основной вклад состоит в создании ракетных двигателей, которые

он создавал всю жизнь, больше 40 лет, и это было действительно выдающееся, беспрецедентное достижение. Тем не менее его вклад в космонавтику на посту генерального конструктора тоже очень большой.

Кстати, интересен вопрос, почему Глушко, несмотря на все свои огромные амбиции, не стал вторым Королёвым? Думаю, не только потому, что он слишком поздно пришел к руководству нашей головной организацией (1974 г.), слишком поздно стал у руля советских РКТ–программ.

Ю. П. Семёнов

Наряду с Глушко Семёнов внес наибольший вклад в развитие пилотируемой космонавтики в стране. В отличие от главного ракетного двигателиста он не был настоящим конструктором, а был, как сейчас говорят, менеджером, по–нашему — ведущим конструктором. Институт «ведущих по изделию» ввел Королёв и называл их «глаза и уши» главного конструктора. Они выполняли широкий спектр диспетчерских функций, начиная с детального конструирования ракет (а позднее — космических аппаратов), через все последующие этапы испытаний и отработки, подготовки и самих ЛКИ (летно–конструкторских испытаний). Такие обязанности требовали, прежде всего, разнообразных инженерных знаний, расторопности и волевых качеств. Ведущими становились энергичные и честолюбивые люди, это был кратчайший путь к успеху, а их, под руководством Королёва, становилось с каждым годом все больше. Новые победы приносили новые награды и звания. Тем не менее ведущие должности приносили прежде всего уникальный опыт. Со второй половины 50–х, когда началась передача «изделий на вывоз», на другие предприятия и города, ряд ведущих стали главными (а позднее генеральными конструкторами), можно назвать Д. И. Козлова, В. П. Макеева и М. Ф. Решетнева. Ведь никто не знал своего изделия лучше ведущего, и такие назначения были в определенном смысле естественными, к тому же, Королёву были нужны свои, проверенные в деле люди на новых ключевых местах. Чего, как правило, не хватало ведущим конструкторам, так это настоящего опыта (и творческих способностей) конструирования новых изделий, такой недостаток мог частично компенсироваться, если новый большой руководитель окружал себя творческими личностями.

Начав с должности зама ведущего по кораблю «Союз» после приезда из Днепропетровска (*После Днепропетровска Семёнов сначала несколько лет работал в КБ «Химмаш» у главного конструктора Исаева*), Семёнов вскоре продвинулся на должность ведущего по кораблю Л1 (облет Луны). В результате вторая

половина 60–х принесла ему уникальный опыт, и он, пользуясь поддержкой с самого верха политического управления страны, становится ведущим (с расширенными полномочиями) уникального изделия — ДОС (долговременная орбитальная станция). Общая обстановка с пилотируемой космонавтикой в стране после поражения от американцев в лунной гонке и такая мощная поддержка очень помогли отвоевать у Челомея «кусочек космического алмаза» и в конце концов превратить ДОСы в основную программу советской пилотируемой космонавтики, а самому Семёнову стать ее главным конструктором. В большой мере этому способствовало то, что проектирование долгие годы находилось в руках и голове Феоктистова — главного космического проектанта Королёва, — которого Сергей Павлович сумел послать в космос, чтобы тот испытал их первый многоместный «Восход» на орбите, как это в молодости делал наш Главный со своими планерами.

Этот «орбитальный», многолетний и длинный путь привел Семёнова к руководству всей нашей организацией после смерти Глушко в 1989 году.

К сожалению, в конце 80–х произошел разрыв Семёнова с Феоктистовым, что существенно ослабило творческое начало при дальнейшем развитии ДОСовских конструкций. Надо сказать, что к этому времени ОК «Мир» уже залетал, а в целом — уже спроектирован. Достраивался «орбитальный мир» в 90–е годы под руководством Семёнова, и здесь ему не было равных. В эти же годы подготовили и реализовали новую международную программу «Мир» — «Шаттл» и спроектировали МКС, причем ее российский сегмент построили с широким использованием конфигурации и техники ДОСов.

Надо отметить также большой вклад Семёнова в качестве «ведущего–главного» в доведении до успешных летных испытаний ОС «Буран», изделия столь же уникального, сколь и противоречивого, впрочем, как и личность самого Семёнова.

Говорят, человека можно характеризовать его отношением к людям и к самому себе, так вот эта «дробь» у нашего Семёнова оказалась чрезвычайно мала. Его отношение к своим подчиненным поразительно. К тому же, наш «гениальный ведущий» очень хорошо изучил человеческую природу и научился воздействовать на людей. С годами его стали называть у нас людоведом, потому что он использовал этот свой опыт и способности на подавление, а человеческая доброта уходила на какой?то другой, второй или третий план.

Личная преданность, а больше — служение, но никак не преданность делу, стала руководящим критерием кадровой

политики Семёнова.

Пройдя путь от зама ведущего до генерального, к концу своего правления Семёнов изжил себя, уверовав в свою гениальность и незаменимость, он затеял перестройку, начал разгонять боеспособные подразделения КБ, а старых конструкторов пытался пересадить из?за кульманов за компьютеры. Когда ракетно–космических вице–президентов корпорации стали заменять хозяйственниками, у нас стали говорить, что «даже кухарка может управлять государством», правда многоопытный Черток нас поправил, сказав, что Ленин говорил: «…у нас (в стране советов) даже кухарку можно научить управлять государством». Кстати, уместно отметить, что методы нашего президента часто чем?то напоминали подходы к руководству членов Политбюро.

Когда в «Роскосмос» пришли новые люди, Семёнов посчитал, что он может по–старому диктовать свои условия новому руководству. Так первый президент «Энергии» потерял контакт и сверху, и снизу, и это дорого ему обошлось: два удара, административный и внутренний (*инсульт*), последовали один за другим.

К счастью, для сильного человека удары судьбы не стали роковыми.

Н. Н. Севастьянов

Хотя рано делать какие?то выводы, нужно сказать несколько слов о человеке нового поколения, который пришел на смену руководителям старого звена, причем первые трое были старше меня и уже ушли в мир иной. Тем более что наш новый руководитель является в некоторой степени моим учеником. Первый руководящий опыт он получил, когда мы с В. Бранцем выдвинули рядового программиста генеральным директором Консорциума «Космическая регата» («ККР»), который образовали для создания первого солнечного паруса. Этот проект детально описан в 3–й главе. Уже в рамках ККР он приобрел опыт и установил хорошие связи с могучим «Газпромом» и в последующем, набрав новую команду, уже самостоятельно, как генеральный директор «Газкома», опираясь на финансирование «Газпрома», осуществил, с большой поддержкой РКК «Энергия» и лично Семёнова, актуальный и масштабный связной проект, основой которого стали спутники «Ямал» нового поколения, построенные с широким использованием импортной авионики.

…и бесценный опыт стали для нашего нового президента хорошим трамплином в неизведанное будущее. Наше время имеет свои и большие особенности.

Севастьянов — человек очень больших амбиций —

изначально стремился к тому, чтобы стать большим руководителем — и это, в принципе, нормально. Возможно, не так уж плохо и то, что он стремится взвалить и взять на себя слишком много. Известно выражение: если хочешь добиться очень многого, нагружай себя сверх предела. С другой стороны, и это хорошо умел Королёв, необходимо формировать деятельные команды настоящих профессионалов и единомышленников по основным направлениям техники и организации, надо постоянно их контролировать, не лишая их самостоятельности и инициативы, и в то же время самому учиться у своих подчиненных.

Остается надеяться, что ошибки молодости, такие как неосмотрительность высказываний и действий, пройдут.

В 2005 году с приходом нового руководства «Роскосмоса» сложилась благоприятная ситуация с переизбранием Семёнова. В мае новым президентом РКК «Энергия» стал Севастьянов, то, к чему он стремился, свершилось. Многие из нас, ветеранов, в принципе поддержали это решение. Однако дальше события стали развиваться не так, как мы надеялись.

Проекты, Луна, Гелий-3, Клипер

Команда

Бранец мне друг, но истина дороже

Потеря доверия

Потеря потенциала и в КБ и на ЗЭМе, естественная и приходящая

Несмотря на удручающее начало, большинство из нас, уже немногочисленной Королёвской гвардии, будучи реалистами, искренне желают нашему новому президенту удачи и успеха, ведь от этого зависит продолжение дела, заложенного Королёвым.

Не даром говорят, что время выбирает своих героев. И все? таки мне представляются в высшей степени странными, просто поразительными, я бы сказал, почти мистическими те параллели, которые можно провести между тем, как развивалась пилотируемая космонавтика и наша страна в целом, особенно в последние годы!

# 15. Заключение

О том, как после неожиданной смерти Королёва нам пришлось работать под руководством Мишина, мне уже привелось рассказать. С конца 60–х все более активным становился Семёнов, став постепенно главным конструктором ДОСов, а после смерти Глушко, возглавлявшего наше огромное НПО «Энергия» с 1974 по 1988 год, — Генеральным конструктором. Его, как известно, сменил Севастьянов в 2005 году.

За все эти 30 с лишним лет нам привелось осуществлять целый ряд уникальных ракетно–космических программ и проектов. Мне привелось быть активным участником большинства из них. Об этом во многих деталях и рассказывается во 2–й части книги. Я по–прежнему старался рассказать, как развивалась советская (а с 1992 года — российская) космонавтика и как она конкурировала, а с 1992 года стала снова сотрудничать с американцами, а позднее также с другими странами. По–прежнему отвечая за стыковочные интерфейсы, количество и сложность которых непрерывно возрастали, в эти годы я смог еще дальше и глубже проникнуть в суть пограничных проблем, технических, организационных и общечеловеческих.

Как упоминалось в 1–й части, Королёв незадолго до неожиданной смерти положил на меня глаз, и неизвестно, как сложилась бы моя профессиональная судьба под его руководством. Недаром десяток лет спустя, после завершения проекта «Союз» — «Аполлон» И. Б. Хазанов как?то сказал мне: «Эх, Владимир, не хватает тебе должного размаха». Были и другие намеки, однако дальше дело двигалось довольно медленно. Мой непосредственный начальник недолюбливал и ревновал меня за излишнюю самостоятельность и непокорность, «Вот и не получилось из тебя главного конструктора», — как?то он признался мне. Была и положительная сторона в моем таком медленном эволюционном росте, который последовательно вел меня по служебной лестнице, умножая опыт формирования и руководства коллективами специалистов и помогая становиться настоящим лидером все более сложных и комплексных технических разработок. Мне удалось собрать и сформировать очень работоспособный и квалифицированный коллектив конструкторов и инженеров, которые мне доверяли. Я собирал их постепенно, шаг за шагом, как Иван Калита. Важным стало также то, что доверяло мне и большое начальство, и я их не подводил.

Должен также отметить, что, набрав силы и уверенность, у

меня хватило умения и смелости рисковать, проявлять нестандартную инициативу, которая приносила порой замечательные результаты.

Так, моя нестандартная конструкторская стезя привела меня также к участию и руководству новыми оригинальными космическими проектами, такими как солнечный парусный корабль и система космического освещения, электродинамическая тросовая система и, наконец, пилотируемый корабль гибридного типа. Несмотря на незавершенность организационно–технических идей, есть что рассказать и передать следующему поколению, которое захочет и сможет осваивать космос дальше.

Та школа, которую мне посчастливилось пройти, работая в течение 10 лет под руководством Королёва, была для меня, так же как и для многих моих товарищей, той основой, на которой строилось все остальное. Это не голые слова, не вербальная дань гениальному основателю нашего дела, нашему первому руководителю: читатель сможет убедиться в этом сам, прочитав представленные здесь рассказы о стыковке и на земле, и в космосе.

Наследие Королёва неисчерпаемо.

**Библиография:**

Черток Б. Е. «Ракеты и Люди», ч. 1–4
Королёва Н. С. «Отец», ч. 1 и ч. 2, 2002
Ветров Г. С. «Наследие Королёва»
Ветров Г. С. «Королёв и его дело»
«Королёв. Ученый, инженер, человек»
Сыромятников В. С. «100 рассказов о стыковке», ч. 1
Neufeld M. J. «The Rocket and the Reich»
Siddiqi Asif A. «Challenge to Apollo»
Harford James «Korolev»

# из книги «Союз и Аполлон»

*В. С. Сыромятников,*

*канд. техн. наук,*

*руководитель третьей*

*рабочей группы ЭПАС*

## СТЫКОВКА — ЭТО УЖЕ СОТРУДНИЧЕСТВО ОТ МАСШТАБНЫХ МОДЕЛЕЙ ДО ЛЕТНЫХ АГРЕГАТОВ

Декабрь 1974 года. В лаборатории Института космических исследований (ИКИ) АН СССР проходит контрольная проверка летных экземпляров стыковочных агрегатов. Это — последняя совместная проверка выполнения всех операций по стыковке и расстыковке многочисленных механизмов агрегатов перед их установкой на космические корабли. В чистом и светлом помещении тщательно, не спеша работают люди, специалисты двух стран — СССР и США. Четко звучат команды руководителя испытаний — совсем молодого советского инженера Виктора Павлова.

За стенами здания лаборатории московская зима, и хотя стыковка должна произойти через полгода, здесь вполне можно представить, какой будет следующая встреча этих вот самых агрегатов, которые столь дотошно проверяют сейчас. Там, в открытом космосе, где?то над Европой, все должно сработать автоматически. Нажимая кнопки на пультах управления, космонавты и астронавты начнут выдавать команды стыковочным агрегатам, а механизмы в свою очередь — четко «докладывать» экипажам кораблей о выполнении операций.

Основная часть экспериментальной работы подошла к концу. Эдуард Беликов, Вадим Кудрявцев, Евгений Лебедев, принимавшие ранее участие в расчетах и совместных испытаниях, уточняют данные для отчета, но уже без американских коллег, вместо них работают специалисты по проверке летной аппаратуры. А вот конструкторы Евгений Бобров, Уильям Криси из НАСА и Кеннет Блюм из фирмы «Рокуэлл Интернэшнл» — еще вместе. Они больше заняты анализом таких «мелочей», как допуски на согласованные размеры; эти «мелочи» сегодня — самое главное.

В начале декабря проходил полет космического корабля

«Союз-16». Космонавты А. В. Филипченко и Н. Н. Рукавишников проверили работу всех основных механизмов нового стыковочного агрегата и даже его резервные средства расстыковки. Самым дорогим сувениром для нас, стыковщиков, была фотография специального кольца, установленного на стыковочном шпангоуте корабля «Союз-16». Это кольцо позволило провести испытания всей системы механизмов агрегата, осуществляющей жесткую стыковку кораблей. Контуры кольца на черном фоне космоса — ничего не видел красивее!

«Агрегаты кораблей «Союз» и «Аполлон» готовы к стыковке», — раздается в лаборатории. Это значит, что один из них приведен в активное состояние: он выдвинул свое кольцо с тремя направляющими выступами–лепестками на шести подвижных амортизаторах. Другой агрегат при этом находится в пассивном состоянии: его кольцо подтянуто к стыковочному шпангоуту. Начинается сближение. Выступы обоих агрегатов помогают кольцам в конце концов совместиться. Вот они соприкасаются — и тут же раздается щелчок. Три защелки на кольце активного агрегата захватили три ответные защелки на корпусе пассивного агрегата. Произошла сцепка. Активное кольцо еще раз, другой качнулось на амортизаторах и встало в строго соосное положение — можно начинать стягивание.

Пока корпуса агрегатов со стыковочными шпангоутами еще далеко друг от друга. Стягивание проходит медленно. Чуть слышно работает привод на активном агрегате, подтягивая кольцо с направляющими к стыковочному шпангоуту.

Все меньше расстояние между торцами «кораблей». Видно, как направляющие штыри на шпангоутах входят в ответные гнезда, слегка их подправляя. Сжимаются пружинные толкатели, «запасая» энергию для расстыковки. Наконец, два красных уплотнительных кольца на торце «Союза» касаются двух таких же, но голубых резиновых колец «Аполлона». Только сейчас обратил внимание на это совпадение, ведь на эмблеме полета «Союз» выведен на красном фоне, а «Аполлон» — на голубом!

Звук от работающего привода изменился: привод словно напрягся для того, чтобы стянуть торцы как можно сильнее. Вот уже только узкая щель остается между торцами шпангоутов. Становится тихо — привод выключился. Но тут же снова послышался звук уже другого оттенка. Это включился привод замков стыковочного шпангоута. Сами замки не видны, а на расстыкованных агрегатах можно хорошо рассмотреть только восемь пар их крюков (активных и пассивных). Они торчат из прорезей на стыковочном шпангоуте. Сейчас активные крюки работающего агрегата захватили пассивные крюки партнера и

притягивают их к себе. Узкая щель между торцами становится едва заметной и наконец совсем исчезает — стык совмещен. Теперь резиновые уплотнения полностью сжаты. Туннель, который образовали корпуса агрегатов со шпангоутами для перехода космонавтов и астронавтов, загерметизирован, а торцы шпангоутов надежно и с большой силой притянуты друг к другу. Можно подавать давление в полость туннеля и начинать проверку его герметичности.

Агрегаты состыкованы, соединились между собой две части единого целого, того, что мы называем стыковочным устройством.

Идет предполетная контрольная стыковка летных агрегатов в лаборатории испытательных стендов Института космических исследований АН СССР

Первая часть задачи выполнена, теперь можно произвести расстыковку. Все прокручивается в обратном порядке, проверяются механизмы, обеспечивающие расстыковку. А затем агрегаты меняются ролями. Бывший только что пассивным агрегат выдвигает свое кольцо — теперь он готов выполнить все операции сам, без помощи партнера, который становится пассивным, притянув кольцо к шпангоуту.

Так будет и в космосе во время совместного полета. Два раза: в активном и пассивном состоянии. Но может случиться, что при стыковке активному агрегату потребуется помощь пассивного партнера, и тогда тот сможет ее оказать. Пассивный агрегат способен стянуть стыковочные шпангоуты своим комплектом замков. К тому же, и это очень важно, он всегда в состоянии произвести расстыковку своими силами — расцепить защелки или раскрыть пассивные крюки.

Такие смешанные операции также проверяются. И вот агрегаты окончательно расстыкованы. Каждый раз удивляюсь: неодинаковые внешне, они во многом похожи. Обращенные друг к другу поверхности и элементы идентичны, а стоит посмотреть сбоку — увидишь многочисленные механизмы и детали и убедишься, насколько агрегаты разные. Но ведь главное в том, что они стыкуются. Остальное, как говорится, детали.

Через несколько дней агрегаты отправят на космодромы — в Байконур и на мыс Канаверал.

Я смотрю на них, готовых к отправке, и вспоминаю 1972 год. Тогда, тоже в декабре, здесь же, в ИКИ, мы проводили первые наземные совместные испытания. Стыковались масштабные модели будущих стыковочных агрегатов. Выполненные в масштабе 1:2,5, модели имели все основные механизмы и элементы будущих полномасштабных конструкций. Создание

моделей было важной вехой на пути к подготовке летных агрегатов. Многих схемных, конструктивных и других технических вопросов в то время еще не решили, предстояло продолжать поиски, провести многочисленные расчеты и исследования. Но это были уже «живые» агрегаты, способные выполнять почти все.

Между этими двумя испытаниями прошло два года, до предела насыщенные трудом по разработке, изготовлению, теоретическому анализу, испытаниям, устранению замечаний и усовершенствованию, снова изготовлению и новым многочисленным повторным испытаниям и анализу стыковочных агрегатов.

Эта работа велась в институтах, КБ, лабораториях и на заводах обеих стран. Поочередно в СССР и США для обмена информацией, решения пограничных вопросов и возникавших малых и больших проблем устраивались встречи специалистов.

Последнее слово было, конечно, за совместными испытаниями, на которых не только проверялась совместимость стыковочных агрегатов, но конструкция каждой страны сдавала партнеру своеобразный зачет по качеству выполнения взаимно согласованных требований. Всего за эти два года специалисты нашей группы встречались более десяти раз, потому что, работая независимо, нужно было все время помнить о том, что ни один согласованный размер или параметр конструкции не мог быть изменен без согласия другой стороны. Теперь агрегаты готовы к полету. Ради этого на протяжении многих лет работали сотни людей; ученые и инженеры, техники и рабочие, руководители и технологи, русские и американцы. Они настойчиво шли к цели и сумели решить эту сложную и необычную техническую задачу.

# ПОЧЕМУ АПАС?

Принцип действия стыковочного агрегата, который был задуман и сделан для космических кораблей «Союз» и «Аполлон», существенно отличается от тех, что применялись до этого в СССР и США.

Естественно, возникает вопрос: зачем придумывать что?то совершенно новое, когда в обеих странах к этому времени существовали достаточно хорошие, отработанные стыковочные устройства? Почему не взяли их за основу для совместного проекта? Вообще?то, частично так и было сделано. Однако наиболее сложная в проектировании и отработке часть конструкции — стыковочный механизм, который обеспечивает соединение кораблей от первого касания до соприкосновения стыковочных шпангоутов, — создавалась заново, «с нуля». И были на то веские причины, Как выражаются американцы, нужно было «сильно почувствовать необходимость», чтобы встать на столь трудный и длинный путь. Ведь мы понимали, что новая конструкция окажется наверняка более сложной и тяжелой, понимали всю глубину ответственности за результаты работы и за сжатые сроки ее выполнения. Так что же нас заставило взяться за такую работу?

Прежде всего забота о будущем. Уж коли серьезно решать главную задачу первого в истории совместного полета, то надо постараться создать конструктивный принцип, который послужил бы прообразом и основой для стыковочных устройств будущих кораблей и станций, заложить своеобразный технический фундамент для международного сотрудничества по освоению космического пространства. Ведь невозможно будет обойтись без стыковки кораблей разных стран, как сейчас, например, не обходятся без посадки самолетов в международных аэропортах или без захода кораблей в иностранные морские порты. Надо сказать, что, когда в октябре 1970 года советские и американские специалисты встретились впервые для обмена первыми техническими идеями по проблеме встречи и стыковки кораблей в космосе, они единодушно признали необходимость работы над новой конструкцией.

Существовавшие стыковочные устройства обеих стран обладали, как вы уже знаете, двумя основными техническими недостатками.

Во–первых, они не андрогинны, иначе говоря, созданы таким образом, что один из них может быть только активным, а другой — пассивным. Кстати, термин «андрогинный» был позаимствован

из мифологии: андрогинами назывались двуполые существа.

Во–вторых, центральная часть устройства, где надлежит быть туннелю для перехода из корабля в корабль, занята стыковочным механизмом и конусом; значит, чтобы образовать туннель, пришлось бы частично разбирать агрегат. Это очень усложняет и удлиняет операцию стыковки и перехода из корабля в корабль. Устранить эти недостатки можно, сделав стыковочное устройство активно–пассивным, или андрогинным, и, кроме того, периферийным, то есть стыковочный механизм расположить по периферии стыковочного шпангоута. Тогда место для туннеля остается свободным.

Именно таким стал новый агрегат стыковки — андрогинным и периферийным, или сокращенно — АПАС, для проекта «Союз» — «Аполлон».

Основную конструктивную идею удалось сформулировать как?то удивительно легко. Вероятно, потому, что над подобными принципами и мы, и американцы думали давно и даже кое?что уже успели сделать.

Осенью 1970 года Келдвелл Джонсон, ветеран НАСА, участвовавший в осуществлении проектов США «Меркурий» и «Аполлон», представил первые черновые разработки принципиальной схемы стыковочного механизма, позднее нашедшие применение в АПАСе.

Мы со своей стороны подробно описали общие принципы конструкции и многие конкретные детали созданных у нас стыковочных устройств. С помощью одного из них стыковались космические корабли «Союз», а другое готовилось в то время для стыковки «Союза» с первой космической орбитальной станцией «Салют».

Наше устройство «Союз—Салют» не было периферийным, но в нем были заложены элементы андрогинности. Так, стыковочные шпангоуты агрегатов, которые в конце стыковки жестко и прочно притягиваются друг к другу с помощью системы расположенных на них замков, были выполнены, по сути дела, андрогинными. А это очень важно, потому что стыковочный шпангоут с замками и другими механизмами, несмотря на кажущуюся элементарность решаемой ими задачи, конструкция чрезвычайно ответственная.

Посмотрели бы вы, как в сборочном цехе соединяют два отсека космического корабля. Буквально»сдувая пылинки», сборщики самой высокой квалификации подготавливают поверхности соединяемых шпангоутов и резинового уплотнения. Затем с превеликой осторожностью и точностью до десятых долей миллиметра совмещают их, завертывают, соблюдая строго определенные усилия, несколько десятков болтов. Такая операция

вместе с проверкой герметичности занимает не одну рабочую смену; в космосе стык двух отсеков корабля должен быть абсолютно герметичен. Он должен выдержать все возможные нагрузки, как создаваемые внутренним давлением (оно старается разорвать стык с усилием в несколько тонн), так и от работы основного и многочисленных управляющих реактивных двигателей корабля.

Приблизительно такие же жесткие требования предъявляются к соединению двух шпангоутов космических кораблей при их стыковке на орбите. Но при этом нужно учитывать, что соединение произойдет автоматически в течение нескольких минут, без предварительного осмотра или подготовки уплотнения и торцов шпангоутов. А те вместе с кораблями прошли уже на ракетах–носителях выведение на орбиту и полет в открытом космосе. В совместном полете замки должны быть так надежно заперты, чтобы никакая случайность, перегрузки или даже нечаянное нажатие кнопки управления на пульте космонавтов не могли привести к их открытию. А когда крышки переходного туннеля открыты, от надежности замков зависит безопасность и жизнь экипажей обоих кораблей. С не меньшей степенью надежности требуется открыть замки и расстыковать шпангоуты, чтобы корабли смогли совершить посадку на Землю.

Всем этим требованиям обязаны отвечать механизмы стыковочного шпангоута. При этом они должны быть достаточно просты, иметь малый вес.

По–настоящему андрогинное стыковочное устройство немыслимо без того, чтобы и стыковочные шпангоуты со всеми их механизмами не были также андрогинными. Следовательно, их конфигурация должна быть такова, чтобы два любых стыковочных шпангоута подходили друг к другу, могли совмещаться как бы сами с собой.

В технике есть немало прототипов андрогинных соединений. Например, автосцепка на железной дороге или соединение пожарных шлангов. Однако стыковка космических кораблей — задача несравненно более сложная. Приходится соединять два космических «вагона», которые стоят не на рельсах, что практически исключает перекосы и смещения, и предвидеть ошибки, как говорят, по всем шести степеням свободы, то есть в любом направлении и угловых разворотах вокруг любой оси.

Стыковочный механизм должен скомпенсировать, «выбрать», эти ошибки взаимного положения (а они порой достигают 30—40 сантиметров и нескольких угловых градусов), погасить относительные скорости любого направления, другими словами, смягчить, самортизировать соударения массивных конструкций,

весящих несколько тонн каждая, и произвести их сцепку. Потом выравнять и плавно сблизить до соприкосновения стыковочные шпангоуты, ввести в действие замки жесткого запирания стыка, автоматически соединить электрические и гидравлические разъемы.

Как же конструировать и располагать все соединяемые при стыковке узлы и элементы, чтобы получить андрогинность устройства в целом?

Советские специалисты предложили руководствоваться общим принципом, успешно примененным при создании стыковочного устройства «Союз—Салют». Американская сторона его приняла, и он стал руководящим при разработке конструкции АПАС для кораблей «Союз» и «Аполлон». Мы назвали свое предложение принципом обратной симметрии. Суть его в том, что все соединяемые при стыковке, или, как их называют, ответные, элементы размещаются симметрично относительно общей оси. Штырь–гнездо, вилка—розетка, выступ—впадина всегда располагаются попарно симметрично, если смотреть на торец стыковочного агрегата.

Сейчас нам это кажется простым и естественным а в конце 60–х годов все нужно было найти и применить в конструкторской работе.

Интересно, что еще главный конструктор ракетно–космических систем академик С. П. Королёв сформулировал общее требование к такому устройству. Он говорил: «Сделайте стыковочные агрегаты одинаковыми на обоих кораблях и обеспечьте переход космонавтов по внутреннему туннелю».

Андрогинность наших стыковочных шпангоутов для системы «Союз—Салют» также значительно увеличила надежность наиболее ответственной части конструкции — замков жесткого соединения. Ведь фактически при стыковке таких шпангоутов в нашем распоряжении имеется два комплекта замков, по одному на корабле и станции. В случае необходимости всегда можно ввести в действие второй комплект. Кроме того, обеспечивается другое важное требование к андрогинному устройству: стыковка может быть полностью проведена любым кораблем.

Короче говоря, шпангоут для стыковочного устройства космической системы «Союз—Салют» был в целом и во многих деталях удачно сконструирован. В этом убедились и американские специалисты.

Через год, после тщательного изучения, они сами предложили принять его за основу при создании стыковочного шпангоута кораблей «Союз» и «Аполлон».

Но только через год. А тогда, осенью 1970 года, все, о чем я

рассказал, выглядело не таким уж очевидным.

# АПАС СТАРТУЕТ

Итак, в результате первой встречи наметили основные черты стыковочного устройства будущих кораблей и станций. Следующий шаг — детализация этих требований и разработка принципиальной схемы нового устройства. Необходимо было кроме того решить, каким образом обеспечить совместимость, что подлежало согласованию между партнерами.

В начале 1971 года состоялись встречи руководителей АН СССР и НАСА, в результате которых вся работа по созданию совместимых средств стала приобретать более конкретные формы.

В июне того же года на встрече в Хьюстоне обсуждались и согласовывались детальные требования к новому стыковочному устройству, руководствуясь которыми обе стороны к октябрю представили свои варианты принципиальных схем. Постепенно вырабатывались согласованные требования, складывалась общая терминология и все больше было технического взаимопонимания. Представленные проекты, хотя и различались во многих существенных деталях, содержали уже такие положения, которые позволили довольно быстро выработать общую схему.

Выяснилось, что обе стороны согласны с тем, что, во–первых, будет четкое функциональное разделение стыковочного агрегата на стыковочный механизм и стыковочный шпангоут с его замками жесткой стыковки, во–вторых, стыковочный механизм будет иметь основной рабочий элемент в виде кольца с несколькими направляющими выступами, расположенного на подвижных штангах для амортизации соударения кораблей, втягивания и выдвижения кольца. Кроме того, перевод из пассивного состояния в активное и мы и американцы предполагали осуществлять выдвижением кольца из втянутого в переднее положение.

Различались проекты числом направляющих выступов и пар штанг (три — в советском проекте и четыре — в американском), расположением защелок, конструкцией замков стыковочного шпангоута и рядом менее существенных деталей. В советском проекте, естественно, предполагалось использовать стыковочный шпангоут, конструктивно подобный существовавшему в устройстве космической системы «Союз—Салют».

После обмена докладами и обсуждений представитель американской стороны заявил, что можно принять советский проект принципиальной схемы за основу для дальнейшей разработки. Подписанное соглашение этой встречи зафиксировало принятие многих советских предложений. Был

использован и ряд деталей американского проекта, например, схема защелок кольца с направляющими и уплотнения стыка и электроразъемы.

Надо подчеркнуть, что утверждение общей схемы вовсе не означало полного копирования в последующем принципа действия стыковочных агрегатов. Оговоренное еще на первой встрече 1970 года и подтвержденное на июньской встрече 1971 года в Хьюстоне решение о том, что каждая сторона полностью проектирует и изготавливает свои стыковочные агрегаты, а совместимость их достигается согласованием минимального числа параметров и только взаимодействующих между собой деталей и элементов, оставляло большую свободу поиска.

Здесь уместно остановиться на некоторых особенностях советской и американской школ конструирования стыковочных устройств. Первое существенное различие, которое сразу бросается в глаза, заключается в том, что американцы применяют гидравлику, а мы — электромеханику в демпферах (приспособлениях для поглощения энергии при соударении и гашения механических колебаний). Каждый из этих способов демпфирования имеет свои преимущества и недостатки. И все же использование электромеханики еще в самых первых модификациях стыковочных механизмов кораблей «Союз» было довольно смелым новаторством, которое по мере развития техники стыковки раскрывало свои преимущества. Недаром на осенней встрече 1971 года один из американских специалистов сказал, что они, возможно, тоже применили бы электромеханику, но из?за отсутствия разработанной технологии просто не успевают это сделать в заданный срок.

Любопытно, что два года спустя, уже, по существу, закончив работу над своим «гидравлическим АПАСом, НАСА заключило контракт с одной из фирм на создание экспериментального чисто электромеханического стыковочного механизма.

Гидравлика и электромеханика диктуют выбор существенно разных элементов кинематики, в первую очередь поэтому наши агрегаты так же похожи друг на друга. Но для специалистов более важно принципиальное построение всей амортизационно–приводной схемы стыковочного механизма.

В прежних своих механизмах американцы применили независимые амортизаторы. Такая схема параллельной работы амортизаторов и привода была фактически перенесена на АПАС для корабля «Аполлон».

В старых стыковочных механизмах «Союза» амортизаторы и привод соединены последовательно. Эта идея принципиально перенесена и на АПАС «Союза».

Так и пошла дальше работа двумя во многом различными путями в соответствии с особенностями советской и американской школ конструирования стыковочных устройств. Начали создавать две разные конструкции на основе одной общей идеи для достижения одной цели, выполняя согласованные требования. Как две спортивные команды, бригады космических специалистов СССР и США, одновременно взяв старт, начали настоящую гонку. Иного слова и не подберешь чтобы охарактеризовать ход и объем выполненных за такие короткие сроки работ. Судите сами. На создание менее сложных стыковочных устройств для предыдущих, и советских, и американских, космических проектов затрачивалось в полтора–два раза больше времени. При этом не требовались многочисленные согласования и совместные испытания.

Словом, это была беспрецедентная работа.

Наступил 1972 год. В КБ и лабораториях полным ходом шла разработка конструкции будущего АПАСа, когда в США поехала небольшая группа наших инженеров для того, чтобы создать первые совместные чертежи.

Будущий агрегат насчитывал около 1500 оригинальных деталей и сборок. Приблизительно столько же требовалось чертежей. У советского и американского стыковочных агрегатов не было ни одной одинаковой детали. И тем не менее существовало четыре чертежа, выполнить которые обязаны были обе страны. Это — своеобразный межгосударственный стандарт на стыковочное устройство, нарушение которого по общей договоренности не допускалось.

Такие чертежи появились после апрельской встречи рабочей группы в Хьюстоне в 1972 году. Здесь мы впервые познакомились со специалистами фирмы «Рокуэлл Интернэшнл» (в то время еще «Норт Америкэн Рокуэлл»), с которыми нам пришлось тесно сотрудничать все последующие годы. Дело в том, что эта фирма была основным подрядчиком НАСА по советско–американскому проекту. Кроме ранее изготовленных командного и служебного модулей, конструкторы фирмы спроектировали, а на ее заводе изготовили стыковочный модуль и стыковочный агрегат.

Полученные чертежи «интерфейса», то есть взаимодействующих элементов стыковочного устройства, позволяли начать изготовление моделей, готовить выпуск документации по полномасштабным конструкциям и вести подготовку к первым совместным испытаниям.

В мае было подписано соглашение между правительствами СССР и США о сотрудничестве в деле освоения и исследования космического пространства. Это заставило нас еще больше

прочувствовать всю меру той ответственности, которую мы несли за сроки и качество работы.

Сюрприз ждал нас в Хьюстоне. Когда в июле 1972 года мы там снова появились, нам продемонстрировали готовые масштабные модели стыковочных агрегатов. Наши же модели еще находились в работе. Но коль речь зашла о сроках изготовления, справедливости ради нужно отметить, что наши модели намного полнее и точнее воспроизводили будущие полномасштабные конструкции, поэтому были и более сложными, и более трудоемкими в изготовлении. Тем не менее пришлось, возвратившись в Москву, принимать соответствующие меры, хотя согласованные сроки были еще далеки. На всех последующих этапах и многочисленных промежуточных финишах мы уже никогда не отставали от наших партнеров при подготовке оборудования или документации, больше того, иногда оказывались даже впереди.

Наши масштабные модели были готовы к концу августа. Их подвергли необходимым испытаниям и продемонстрировали на октябрьской встрече в Москве в том же году. С помощью моделей удалось проверить общую идею, компоновку и взаимодействие элементов, как то было согласовано, а мы кроме того воспроизвели кинематику и даже динамику работы стыковочного механизма.

Это было важно потому, что для стыковочного механизма в советском проекте выбрали принципиально новую и довольно хитроумную кинематику. На первых порах, да и впоследствии, она вызывала у многих сомнения и даже несправедливые, как мы считаем, нападки. Помогло доверие руководителей и твердость, убежденность авторов и исполнителей в правильности и преимуществах выбранной принципиальной схемы. Иначе, конечно, не удалось бы довести это дело до конца и создать конструкцию, оказавшуюся действительно очень эффективной. Недаром она получила высокую оценку многих авторитетных советских и американских специалистов по космической технике, а самое главное — отлично сработала в космосе. Спору нет, деловая критика тоже не оказалась лишней. Она заставляла авторов совершенствовать кинематику, находить новые возможности ее упрощения.

В отличие от американской конструкции мы применили кинематику с дифференциальной связью между всеми шестью штангами стыковочного механизма. Примерно так связаны задние колеса и двигатель обычного автомобиля. При удлинении одной или нескольких штанг другие благодаря таким связям укорачиваются. В результате при наклоне одной стороны кольца

другая сторона поднимается, оно как бы качается вокруг своего центра. При боковом перемещении кольца оно движется практически параллельно шпангоуту. Приблизить кольцо к шпангоуту удается только при приложении значительно большей силы. В результате механизм обеспечивает сцепку в очень широком диапазоне начальных условий при больших промахах, больших и малых скоростях, Кроме того, механизм хорошо выравнивает корабли после сцепки; при стягивании не возникает никаких дополнительных усилий, более того, кольцо фиксируется в выровненном положении, и космонавты смогут постоянно контролировать это.

Американцы применили в своем стыковочном механизме для подтягивания кольца с направляющими привод с тросовой связью. Такая схема подкупает своей относительной простотой, но, к сожалению, она не лишена и ряда недостатков. Основным из них, пожалуй, является меньший диапазон перемещений кольца при малых усилиях амортизации, поэтому сцепка происходит в меньшем диапазоне начальных смещений кораблей, особенно если есть ошибки сразу по нескольким координатам. Так, кстати, случалось при наших совместных испытаниях. Можно упомянуть и о другой особенности. Она относится к выдвижению кольца, которое происходит только за счет усилия пружин амортизаторов при ослаблении тросовой связи, так как усилие пружин для обеспечения сцепки выбрано сравнительно небольшое, оно оказывается недостаточным, например, для того, чтобы выдвинуть кольцо, преодолевая его силу веса. На Земле — это неудобство при испытаниях, в состоянии космической невесомости — потенциальная ненадежность.

Демонстрация моделей на октябрьской встрече в Москве вызвала всеобщий живой интерес.

Успех проведенных через месяц испытаний этих моделей открывал дорогу для работы над полномасштабными конструкциями. На пороге был 1973 год — год отработки настоящего АПАСа.

# НА СТЕНДЕ В ХЬЮСТОНЕ

Любая система космического корабля, перед тем как попасть в полет, должна поработать в условиях, достаточно близких к тем, в которых она может оказаться в космосе. Разумеется, практически невозможно одновременно имитировать на Земле все условия, присущие космическому полету: глубокий вакуум, невесомость, различные формы облучений, широкий диапазон возможных температур, действие вибраций и перегрузок выведения на орбиту. Поэтому испытателям приходится как бы расчленять воздействие космоса на составные части и с большим или меньшим приближением последовательно их воспроизводить. При этом одна из наиболее сложных задач состоит в выявлении самых трудных или, как говорят, критических условий для каждой системы. Стыковочные агрегаты последовательно проходят испытания в самых разнообразных условиях. Но все же наибольшие хлопоты стыковщикам доставляет невесомость.

Как заставить многотонные корабли парить перед стыковкой в воздухе и двигаться только по инерции, под воздействием сил соударения и реактивных струй управляющих двигателей так, как это происходит в невесомости?

Как добиться, чтобы корабли со стыковочными агрегатами свободно, без действия силы тяжести, сближались с заданными скоростями и смещениями до соприкосновения, сцеплялись, выравнивались и стягивались, а амортизационная система и другие механизмы при этом работали точно так же, как им предстоит работать в космосе?

Конечно, сделать это непросто. Существуют разные способы воспроизведения такого движения в земных условиях. Каждый из них имеет свои преимущества и недостатки, но все они сложны и доставляют много хлопот испытателям. Можно, например, подвешивать специальные макеты кораблей на карданных шарнирах, так, чтобы точки подвеса находились в центрах тяжести кораблей и перемещались в трех направлениях. Получается довольно простая система, но в ней все же нелегко полностью исключить земную тяжесть при поступательных движениях, а также имитировать работу систем управления кораблями.

Специалисты НАСА выбрали другой путь. Они сделали комбинированную установку для воспроизведения процесса стыковки, которая состоит из шестистепенного стенда с гидравлическими следящими приводами и вычислительной

машины. Компьютер непрерывно вычисляет координаты кораблей, как если бы они двигались в невесомости, и выдает команды на следящие приводы. Те перемещают установленные на стенде стыковочные агрегаты один относительно другого в соответствии с вычисленными координатами. При соприкосновении стыковочных агрегатов возникают усилия, которые непрерывно измеряются с помощью специальных датчиков. Сигналы от датчиков поступают в компьютер, тот их учитывает, и таким образом вычислительно–механический контур, как говорят, замыкается. Процесс в нем идет непрерывно.

На такой испытательной установке американские специалисты отрабатывали систему стыковки для лунной программы «Аполлон», а потом и для программы «Скайлэб». Установка очень дорогая и довольно капризная в эксплуатации. В ней используется много высокоточных приборов, начиная от приводов стенда, датчиков усилий и перемещений, кончая элементами вычислительного устройства. Она снабжена системой автоматической настройки и проверки, а также разветвленной системой аварийной остановки при возникновении каких?либо неисправностей, перегрузок или выхода одного из ее многочисленных параметров за допустимые пределы. Чтобы проводить испытания при очень высоких и очень низких температурах, часть стенда с испытуемыми агрегатами заключается в специальный подвижный чехол, под который нагнетается горячий или холодный воздух.

Короче говоря, испытательный комплекс, хотя и обладает большими возможностями и несомненными достоинствами, сам требует тщательного ухода, постоянного контроля и устранения частых неисправностей. В этом мы убедились на собственном опыте осенью 1973 года и особенно летом 1974 года во время проведения совместных динамических испытаний. Как?то один из американских специалистов в сердцах пошутил: «Здесь никогда не знаешь, что испытывается: стыковочное устройство на стенде или стенд с помощью стыковочного устройства».

На самом деле бывало и то, и другое. Несомненное достоинство американской испытательной установки — возможность «стыковать» самые различные космические корабли: от легких до сверхтяжелых. Ведь изменять параметры кораблей очень просто, достаточно ввести нужные коэффициенты в уравнениях, решаемых компьютером, или использовать другие уравнения. По мере развития космических полетов, увеличения количества запускаемых космических кораблей и станций такой стенд действительно может оказаться необходимым.

Испытательную установку подобного типа, конечно, трудно

было сразу создать совершенной. Стенд с системой приводов, изготовленный в середине 60–х годов в разгар работ по программе «Аполлон», рассчитывался на испытание стыковочных устройств ограниченных размеров. Кроме того, принципиальная кинематическая схема стенда была не совсем удачной: сложна, громоздка и имела целый ряд неблагоприятных технических характеристик.

Поэтому, готовясь к испытаниям о программе ЭПАС, а также учитывая перспективы развития следующей программы пилотируемых полетов США — «Спейс Шаттл», специалисты НАСА решили перестроить стенд, сохранив в основном вычислительную и управляющую части установки и другие вспомогательные системы.

К осени 1973 года работы были закончены, схема стенда стала намного логичнее и проще. Но, к сожалению, при этом, как выяснилось позднее, не избежали и некоторых просчетов.

Новые полномасштабные стыковочные агрегаты решили испытывать именно на этой динамической установке в Хьюстоне. Конец зимы, весна и все лето семьдесят третьего года ушли на изготовление и отработку стыковочного агрегата в СССР и подготовку к совместным испытаниям. Тем же были заняты американские специалисты в США. В мае первый АПАС увидел свет. Это уже была настоящая космическая система, отвечающая всем жестким требованиям, обеспечивающим ее высокую надежность при минимальном весе и габаритах.

Он действительно получился красивым, наш АПАС, если исходить из того, что истинная красота конструкции в рациональности, в том изяществе, с которым она решает поставленные перед ней задачи. «Он элегантен, ваш стыковочный агрегат», — скажет позднее М. Фаже, один из руководителей американского космического Центра имени Джонсона. Я думаю, он имел в виду не только внешний вид АПАСа, комплимент относился и к его принципу действия.

Поскольку корабль «Аполлон» создавался для полета на Луну, американские конструкторы, приспосабливая его для решения задач в околоземном космосе, располагали солидными резервами веса. Может быть, по этой причине авторы американского стыковочного агрегата не слишком заботились об экономии веса. Их стыковочный агрегат получился почти в два раза тяжелее нашего.

АПАС успешно прошел всю предварительную отработку и проверку и к концу августа был готов к отправке в Техас.

Наша небольшая испытательная команда 14 сентября, прибыла в Хьюстон. Нам предстояло впервые произвести

настоящую стыковку агрегатов кораблей «Союз» и «Аполлон», при которой фактически проверялись и отрабатывались все этапы сложного и многостороннего процесса соединения кораблей, работа агрегатов в совместном полете и при расстыковке.

Сначала последовательно шаг за шагом были проверены все операции по стыковке и расстыковке, причем оба агрегата работали при этом как в активной, так и в пассивной роли. Затем испытана герметичность состыкованных агрегатов, в том числе при нагреве и охлаждении конструкций с имитацией полетных экстремальных температур. Еще раз убедились в том, что стык способен выдерживать одновременное воздействие внешних и внутренних нагрузок. На этом первая часть испытаний закончилась, и агрегаты установили на динамический стенд для проведения основной по объему и сложности части работ — стыковки с имитацией движения космических кораблей в условиях невесомости.

На этом стенде мы провели в общей сложности более 100 стыковок, или испытательных пробегов, как их называли американцы, при нормальных, высоких и пониженных температурах. Может возникнуть вопрос: зачем нужно так много стыковок? Дело в том, что корабли могут подойти друг к другу в самых разных положениях. Космонавты и астронавты управляют сближением кораблей, используя две трехстепенные ручки и наблюдая специальную мишень, как бы прицеливаясь по ней. Несмотря на продолжительные и интенсивные тренировки, как и при обычной стрельбе, всегда возникают ошибки. Только здесь их разброс увеличивается: управлять приходится пространственным положением, выдерживая как относительные координаты, так и скорости.

Одновременно работают автоматические системы ориентации кораблей, которые, с одной стороны, облегчают космонавту управление, а с другой — вносят свой «вклад» в виде определенных ошибок. Тот, кто управлял автомобилем, имеющим только три степени свободы, знает, как не просто бывает порой выехать через узкие ворота гаража, а управление кораблем в пространстве намного сложнее. Поэтому стыковочное устройство рассчитывается так, что даже при самых худших условиях, самых грубых ошибках относительного положения кораблей и разных скоростях происходила бы надежная стыковка. Это требование не только усложняет стыковочный агрегат, сам процесс стыковки, но и проведение испытаний.

Прежде всего, трудно определить, какие условия, какие сочетания скоростей и ошибок взаимного положения наиболее неблагоприятны. Что, например, страшнее — большие скорости

сближения или малые? Оказывается, плохо и то, и другое. При больших скоростях может не хватить энергоемкости амортизаторов и возникнут слишком большие силы от соударения кораблей. При малой скорости сближения кинетической энергии кораблей может оказаться недостаточно для срабатывания защелок. Если сцепка не произойдет, система начнет «разваливаться», и, чтобы избежать соударения, корабли придется быстро разводить.

Поэтому вначале отыскиваются наиболее неблагоприятные, или «подозрительные», сочетания начальных параметров сближения и проводится теоретический анализ процесса стыковки для всех этих вариантов. Проведение такого теоретического анализа — это целая большая глава в создании любого стыковочного устройства, а ввиду особой сложности АПАСа — тем более. Чтобы рассчитать, как будут стыковаться корабли, необходимо составить математическую модель процесса стыковки. Полная модель учитывает движение самих кораблей. Для каждого момента времени аналитически отыскивается точка или точки соприкосновения направляющих выступов стыковочных агрегатов друг с другом или с кольцами. Затем определяется, на какую величину и с какой скоростью деформируются амортизаторы при соударении (эти усилия одновременно используются в уравнениях движения кораблей). Компьютер вычисляет, как реагируют системы управления кораблей на действие возмущений при стыковке, и учитывает создаваемые ими усилия и моменты. Математическая модель позволяет рассчитать весь процесс стыковки для разных вариантов.

Конечно, в целом математическая модель очень сложна, ее использование имеет смысл только при работе с самыми быстродействующими и совершенными цифровыми электронными вычислительными машинами.

И тут меня могут спросить: зачем нужны испытания, если создана и работает полная и совершенная математическая модель? А вот зачем. Какой бы ни была совершенной теоретическая модель, это всего лишь ограниченная абстракция реального процесса. Модель позволяет исследовать лишь определенные важнейшие (по мнению ученого) стороны процесса, постигнуть их существо, выявить внутренние зависимости. Но конечным мерилом любого проекта являются испытания настоящих, «живых» конструкций. Вот почему наш теоретик Е. Лебедев привез с собой в Хьюстон целые тома. Их напечатала вычислительная машина, решая задачу стыковки для всех вариантов, которые предстояло испытать на динамическом стенде

в паре с американским агрегатом. При сравнении теоретических и экспериментальных результатов стенд и модель взаимно проверяли друг друга.

Теперь пора сказать, что для успешного проведения совместных испытаний требовалось обеспечить совместимость не только стыковочных агрегатов. Необходимо было договориться о присоединительных размерах агрегатов, пультов управления и другого испытательного оборудования, согласовать кабельные разъемы и электрическое напряжение питания, а также решить все вопросы, связанные с системой координат, программой, инструкцией, и многое другое.

Наша группа состояла из специалистов, необходимых для проведения всего комплекса намеченных работ: конструктора Евгения Боброва, инженера–электрика Бориса Чижикова, механиков Николая Хохлова и Валентина Руненкова, обеспечивших подготовку агрегатов и испытательного оборудования к работе; специалиста по измерениям, обработке и анализу данных испытаний Вадима Кудрявцева, упомянутого ранее динамика Евгения Лебедева, испытателя и оператора Эдуарда Беликова, который провел, работая плечом к плечу с американскими операторами и нашим переводчиком Олегом Першиковым, все многочисленные динамические пробеги. «Не встречал людей более компетентных и самоотверженных в работе. Можете ими гордиться. Мы рады, что они здесь с нами», — так сказал Г. Ланни корреспонденту «Известий» В. Кобышу, когда тот приезжал в Хьюстон во время работы нашей группы.

Конечно, лестно было слышать такое мнение от партнеров, но главное, мы были довольны результатами проведенных испытаний, нашим АПАСом и тем, что поставленную задачу на этом этапе удалось успешно выполнить. Очень важно было получить хорошие результаты работы на самом начальном этапе. После всех многочисленных испытаний и у нас, и в Хьюстоне поверили в АПАС и те, кто скептически был настроен с самого начала, и те, у кого были какие?то сомнения. Но после того как битый буквально вдоль и поперек за время многочисленных испытаний АПАС продолжал честно выполнять все свои функции, сомнения отпали и появилась полная уверенность в надежности его конструкции.

Не все проходило, конечно, абсолютно гладко при первых испытаниях. Ведь их основная задача — совместная отработка конструкции, они так и назывались — отработочные. Было подтверждено, что отдельные элементы конструкции недостаточно жестки, это же фиксировалось и ранее, еще при предварительных испытаниях в Москве. Кроме того, при

пятидесятиградусном морозе, который создавался внутри кожуха стенда, в отдельных случаях возникали усилия хотя и допустимые, но все же превышающие расчетные. Одной из причин этого были автоколебания в самом динамическом стенде.

Все испытания проводились, по существу, два раза: поочередно с активным агрегатом «Союза» и «Аполлона». Американцы, кстати, тоже выявили несколько недостатков конструкции своего агрегата стыковки.

Последняя группа нашей испытательной бригады возвращалась в Москву в конце декабря. В самолете, летевшем из Хьюстона в Нью–Йорк, в огромном воздушном лайнере, совершавшем свой первый коммерческий полет (это был «Тристар» фирмы «Локхид»), мы были почти единственными пассажирами. Летели в первый день Рождества, традиционного семейного праздника в США. Задержавшись в Нью–Йорке из?за непогоды еще на три дня, мы прибыли в Москву в канун нового, 1974 года. Но новый год не сулил нам отдыха. Он оказался не менее хлопотным, чем предыдущий. Пришлось срочно заканчивать корректировку технической документации, уже началось изготовление летной партии агрегатов.

Процесс создания АПАСов разбит был на два основных этапа: разработка и изготовление опытной партии, отработка конструкции, затем изготовление летной партии, часть агрегатов которой проходила квалификационные испытания. Эти испытания называются так потому, что проводятся не с целью выявления каких?либо недостатков конструкции, а для того, чтобы аттестовать, квалифицировать конструкцию, подтвердить ее соответствие всем техническим требованиям, ее готовность к полету.

Так же, как при отработке, квалификационные испытания делились на автономные, проводимые каждой страной отдельно, и совместные — снова в Хьюстоне. Агрегаты, готовившиеся непосредственно для полета, было намечено стыковать между собой в Москве. И все это пришлось на 1974 год.

Начался он с дополнительных экспериментов, проведенных для того, чтобы разобраться, почему во время испытаний в Хьюстоне на морозе возрастали усилия в стыковочном механизме. Пришлось один за другим исследовать все элементы, участвующие в работе, в условиях, так сказать, «крайнего севера». Картина постепенно прояснилась. На ходу, без остановки «конвейера» внесли небольшие изменения в конструкцию. К маю АПАСы были изготовлены.

На встрече в конце апреля мы окончательно согласовали документы предстоящих летних квалификационных испытаний.

Так что после напряженной работы в мае— июне, после выполнения всей программы испытаний у себя в стране мы почти в том же составе снова выехали в Хьюстон.

Жарким летом можно назвать этот период работы. Лето в Хьюстоне, находящемся на 30 параллели, действительно, жаркое. Но внутри кожуха стенда по–прежнему царил холод. На этот раз он был не страшен нашему АПАСу. Главные трудности и хлопоты снова доставил нам стенд.

Обычная рабочая смена часто уходила на устранение неполадок в стенде, его элементах и блоках компьютера. Был даже случай, когда стенд вышел из?под контроля. В управляющих цепях приводов из?за электрических помех в подземных кабелях появился ложный сигнал, аварийная система остановки стенда немного запоздала, но даже этих долей секунды было достаточно, и на стыковочные агрегаты подействовала нагрузка, превышавшая расчетную почти в два раза. К счастью, оба агрегата, и наш, и американский, оказались достаточно прочными, больше того, совершенно равнопрочными. Конструкции выдержали и это дополнительное, неожиданно суровое испытание.

Дала о себе знать и старая «болезнь» стенда — автоколебания, возникавшие при определенных условиях. Хотя за прошедший со времени окончания отработочных испытаний период было разработано средство лечения этого технического недуга, оно не всегда оказывалось эффективным. На этот раз под колебания строптивого стенда попал американский стыковочный агрегат — не все испытательные пробеги проходили гладко и до конца. Наш АПАС на этот раз успешно обеспечил стыковку для всех случаев, которые были запланированы.

Новый казус произошел при испытаниях на холоде. Неожиданно кольцо с направляющими «застыло». Что случилось? Ведь несколько дней назад все было нормально. Может быть, во время «горячих» испытаний в механизм попала влага, которая потом на морозе замерзла? Оказалось, замерзла не влага, а консервационное покрытие, которое не было удалено из внутренних отверстий нескольких штанг. Этот случай еще раз показал, что при подготовке космической техники к испытаниям и тем более к полету не должно быть никаких недосмотров.

Специалисты НАСА и смежных фирм, не считаясь со временем, устраняли неполадки в стенде, боролись с электрическими помехами, которые возникали в кабелях, связывающих стенд с компьютером, проводили на ходу исследования и частичную модернизацию.

Постепенно дело наладилось, и испытания были доведены до конца.

Запаковав наше многочисленное оборудование, мы вылетели в Москву, где нас встречали наши семьи… и наши американские коллеги: им удалось прибыть на день раньше, чтобы согласовать программу и другую документацию для следующего этапа работы.

Снова небольшой «перерыв», до предела насыщенный работой по подготовке лаборатории с многочисленной аппаратурой, летными агрегатами, и снова мы в международном аэропорту Шереметьево встречаем американскую испытательную бригаду, прибывшую для проведения предполетной контрольной стыковки.

# РАЗНЫЕ, НО СОВМЕСТИМЫЕ

Так создавалось новое стыковочное устройство для проекта «Союз— Аполлон». Приобретенный ранее опыт, сложившаяся школа конструирования, наличие отработанных элементов конструкции и технологии, расчет только на свои силы и возможности обусловили выбор разных путей в создании нового устройства. Сжатые сроки и экономические соображения усилили приверженность к ранее принятым техническим решениям. Выбранный метод обеспечения совместимости, в соответствии с которым согласовывались только взаимодействующие и пограничные элементы, был единственно правильным. При более широком объеме взаимных согласований можно было увязнуть в дискуссиях, затратить гораздо больше времени, сил и средств.

Поскольку агрегаты создавались специалистами двух различных школ, неизбежно возникала атмосфера состязательности, соперничества. У нас было здоровое соперничество, потому что оно не было самоцелью. Да и внешне это почти не проявлялось. Соперники искренне ценили и уважали друг друга и прежде всего учитывали интересы дела. Соображения приоритета или престижа старались отмести, ну а совсем их устранить вряд ли было возможно.

Оценивая сейчас преимущества и недостатки конструкций обеих стран, я не могу не быть субъективным. В изложении американского специалиста эти оценки будут другими, и его тоже можно понять. Но раз дело сделано, почему бы не проанализировать ход работы и результаты усилий? Это имеет значение для дальнейшего развития и прогресса техники стыковки космических кораблей. Наибольшую ценность при этом имеют, естественно, объективные факты. Считаю уместным рассказать о проблеме, возникшей на заключительном этапе подготовки стыковочных агрегатов, которую перед полетом американским специалистам с нашим участием пришлось решать на ходу, проводить различные доработки и дополнительные испытания, чтобы подтвердить правильность принятых ответственных решений.

Несмотря на то, что запасы по развиваемому приводом усилию при подтягивании кольца с направляющими оказались немалыми, при выполнении этой операции американцы столкнулись с некоторыми трудностями. Это даже оказало влияние на совместную часть работы. Дело в том, что при стягивании приводу приходится преодолевать усилия всех амортизаторов, которые в реальных условиях существенно

различаются. Эта разница обусловлена разбросом технологических допусков на размеры и усилия пружин и гидравлических демпферов, а также разницей температуры демпферов. В полете практически всегда одна сторона, обращенная к Солнцу, оказывается нагретой, а противоположная — более холодной. Значит, в демпферах вязкость жидкости будет разной. В результате при стягивании кораблей их шпангоуты приближаются друг к другу не строго соосно, а с некоторым смещением. В определенных пределах это вполне допустимо, потому что перед непосредственным соприкосновением шпангоуты окончательно выравниваются с помощью направляющих штырей и гнезд. Но, во–первых, необходимо быть уверенным, что даже при самых худших условиях это смещение не выйдет за допустимые пределы, во–вторых, усилие на направляющие штыри не вызовет нежелательных последствий.

Речь шла о потенциальной проблеме заедания направляющих штырей и гнезд, с которой специалисты фирмы «Рокуэлл Интернэшнл» столкнулись при испытаниях летных стыковочных агрегатов перед отправкой их в Москву. Выяснилось, что при определенных условиях и при значительном усилии на направляющие штыри и гнезда действительно может произойти заедание, способное привести к невыполнению стыковки. Что касается самих этих элементов, проблема была общей, но больше относилась к агрегату «Аполлона» в активной роли. При этом могли произойти непоправимые повреждения в тросовой системе подтягивания кольца с направляющими. Тогда его нельзя было бы использовать даже в пассивном состоянии и стыковка вообще стала бы невозможной.

Американские специалисты проявили в этой трудной ситуации оперативность и деловитость, они срочно разработали и изготовили новые направляющие штыри и гнезда для экспериментов, а также для летных агрегатов. Это был очень напряженный момент московских испытаний.

В Москву прибыли заместитель технического директора проекта ЭПАС А. Олдрич, вице–президент фирмы «Рокуэлл Интернэшнл» Р. Ларсон, а также представитель штаб–квартиры НАСА в Вашингтоне Ч. Харрингтон. С нашей стороны в переговорах участвовал заместитель директора проекта В. А. Тимченко. С директорами проекта — К. Д. Бушуевым, который в это время находился в отпуске, и Г. Ланни — иногда по нескольку раз в день проводились телефонные совещания. В течение нескольких дней по всем вопросам были приняты взаимоприемлемые решения.

Несмотря на то, что пришлось повторять часть испытаний по

контрольной стыковке летных агрегатов, связанных с работой направляющих штырей и гнезд, работа в целом была завершена досрочно. Это — хороший пример согласованных и оперативных действий специалистов обеих стран.

Еще до окончания автономных испытаний штырей и гнезд испытательная бригада поехала в Калифорнию, в городок Дауни, входящий в большой Лос–Анджелес. К этому времени специалисты фирмы «Рокуэлл Интернэшнл» срочно подготовили новую испытательную установку.

На состоявшейся затем в Хьюстоне пленарной встрече мы завершили обсуждение и согласование практически всех технических вопросов по совместимым системам обоих кораблей. Впереди оставались только подведение итогов, согласование бортовой документации, доклад о готовности и участие в тренировках Центров управления полетом.

Перед тем, как закончить рассказ о совместной работе, хотелось бы остановиться еще на одной ее стороне — организационной. И прежде всего на организации официальных рассмотрений документации и изготавливаемой аппаратуры. Взаимные просмотры чертежей на стыковочные агрегаты были проведены дважды: отработочного и лётного проектов. Каждая сторона представляла комплект чертежей деталей и сборок взаимодействующих узлов и элементов конструкции. Специальные группы просматривали чертежи другой стороны, обращая основное внимание на то, насколько обеспечивается совместимость и как выполнены требования совместных документов.

Хотя просмотры помогли выявить лишь небольшое количество мелких несоответствий, они внесли полезный вклад в общее дело. Кроме того, сыграли известную роль и в укреплении технического доверия друг к другу.

Много времени и внимания уделялось вопросам надежности и безопасности полета во всех аспектах, не исключая и организацию работ при создании космической техники. Как уже говорилось, осенью 1974 года в Москву в качестве наблюдателя при проведении предполетной контрольной стыковки приезжал представитель штаб–квартиры НАСА Ч. Харрингтон.

Миссия визита, по его словам, состояла не только в инспекции самих стыковочных агрегатов, их конструкции, качества изготовления, но и, главным образом, в том, чтобы опытным взглядом «старого волка» (в прошлом он один из руководителей фирмы «Дженерал Электрик») посмотреть на технику проведения испытания в Москве, организацию, постановку дела, тщательность выполнения, квалификацию и

добросовестность специалистов.

Ч. Харрингтон остался доволен результатами своих наблюдений. Ему понравились специалисты обеих стран, их взаимопонимание, деловая атмосфера работы, профессиональность исполнения.

В заключение несколько слов о постановке дела у наших коллег.

Фактически детальную разработку конструкции, выпуск всей технической документации на изготовление стыковочного агрегата, его основные испытания провела фирма «Рокуэлл Интернэшнл». Роль НАСА заключалась в подготовке развернутого технического задания на начальной стадии проекта, наблюдении за ходом последующих стадий работы. Технические эксперты НАСА вникали не только во все принципиальные вопросы, но и во многие мелкие детали. НАСА взяло на себя ответственность за комплексные динамические испытания на испытательной установке в Хьюстоне, а также частично занималось теоретическим анализом.

Начальный проект стыковочного агрегата был разработан немногочисленными, но высококвалифицированными конструкторами НАСА. Все вопросы мы согласовали с представителями НАСА. Специалисты фирмы выступали в качестве технических экспертов, хотя в иных случаях их слово было решающим. Во время многочисленных испытаний в Хьюстоне, в Москве и, конечно, в самом Дауни специалисты фирмы были основными их исполнителями. Даже при испытаниях на динамической установке в Центре имени Джонсона оператором пульта управления стыковочным агрегатом был калифорниец.

Никакая более или менее серьезная работа не обходилась без того, чтобы не заключался контракт на ее проведение. Даже такие задания, как ведение совместной технической документации, ее оформление, хранение, размножение и т. д., выполнялись по контрактам. Когда составлялись математические модели процесса стыковки и испытательной установки, работу проводили и результаты исследования использовали сразу несколько фирм. На важнейших участках работы, где могли возникнуть затруднения или ошибки, НАСА предпочитало не рисковать, заключались контракты с несколькими фирмами. Взаимопроверка гарантировала успех. Но при этом строгий счет деньгам вели обе стороны.

Система разработки проектов, при которой штат работников НАСА занят курированием всех основных частей проекта, создаваемого фирмами–смежниками, имеет свои плюсы и

минусы. С одной стороны, уменьшается вероятность ошибок и просчетов, улучшается качество проекта, с другой — возрастают расходы, иногда непроизводительно используются высококвалифицированные кадры.

Так вот и создавались двумя разными школами специалистов два разных, но совместимых стыковочных агрегата.

# В ГОСТЯХ И ДОМА

Из почти четырех лет, которые в общей сложности ушли на проект «Союз–Аполлон», по нашим подсчетам, 375 дней мы работали вместе. Наша группа собиралась 20 раз: 10 — в СССР и столько же — в США. Гостями мы были не только в Хьюстоне, где пришлось работать большую часть времени, но выезжали в Лос–Анджелес, Вашингтон, Нью–Йорк, познакомились со столицей Техаса Остином и одним из крупных городов Техаса — Сан–Антонио.

Посещая наших американских коллег, мы познакомились с их семьями, детьми, бытом, привычками и традициями. Думаю, что и американцы получили представление о нашей жизни. Они также увидели не только Москву. Многие из них побывали в Ленинграде. Были организованы поездки в древние русские города — Ростов Великий, Владимир, Суздаль и, конечно, в Калугу, в Музей космонавтики и в дом К. Э. Циолковского.

Большой интерес вызвали поездки в Загорск, Троице–Сергиеву лавру. Любопытно, что экскурсоводы в рясах проявляли большую осведомленность в космической технике. Например, они точно знали, на сколько метров ракета «Сатурн» ниже каждой из колоколен лавры.

Все американцы, побывавшие в Москве, с восхищением отзывались о нашей столице, гордились тем, что им выпала, по их словам, большая честь быть участниками исторического проекта. Кстати говоря, постоянно загруженные работой, мы, космические специалисты, имеем мало возможностей, чтобы познакомиться с достопримечательностями даже своей собственной страны.

ЭПАС нас вовлек не только в мир больших технических свершений, встреч с интересными людьми и новых взаимоотношений, но и помог глубже осознать историю, величие и авторитет в современной жизни мира нашей Родины.

Как?то, возвращаясь из очередной поездки, во время долгого ожидания самолета в Нью–Йорке, в аэропорту имени Кеннеди, мы познакомились с американской студенткой с русским именем Таня. Она изучала русский язык в Университете штата Мэн и направлялась в Ленинград на практику. Мы вдоволь наговорились о России и Америке. Я сказал собеседнице, и она была в основном согласна со мной, что в Соединенных Штатах прежде всего поражает размах расточительства в использовании природных и общественных ресурсов. К этим мыслям возвращался я и позже, когда вспоминал о США. Сверхпотребление топлива, сверхдороги, сверхмагазины. Почти

полное отсутствие общественного транспорта в городах, за исключением Нью–Йорка, вымирание пассажирского железнодорожного транспорта, зато — сверхаэропорты, сверхгазеты в сотни страниц и… сверхотходы. Прибавьте к этому тотальное телевидение, печать и кино. В газетах можно прочитать, а в кинофильмах увидеть порой то, на что у многих людей просто не хватило бы фантазии.

На наших глазах разразился энергетический кризис в этой стране сверхпотребления. Мы его ощутили явственно, по многим приметам: слышали призывы к экономии электроэнергии в производственных помещениях и в жилых домах, видели организацию автомобильных пулов, когда живущие поблизости американцы собирались в группы для поездки на работу на одном автомобиле. Между прочим, администрация НАСА для оптимального объединения таких групп своих сотрудников использовала даже вычислительные машины (они вырабатывали рекомендации с учетом времени начала работы, места жительства и т. д.).

Хьюстон, нам говорили, счастливее многих сверхгородов США: вокруг традиционного «даунтауна» — деловой и коммерческой части города — раскинулись огромные просторы техасских прерий. Но большая часть земель огорожена заборами из колючей проволоки и пестрит щитами с надписями: «продается», «сдается», «частная собственность»…

Вокруг космического Центра имени Джонсона, расположенного примерно в 40 километрах к югу от Хьюстона, постепенно выросли жилые массивы, состоящие в основном из частных одноэтажных или двухэтажных домов. Между прочим, цены за аренду квартир здесь, хотя и считаются очень низкими по сравнению, например, с Нью–Йорком или другими большими городами, все?таки очень высоки. Малогабаритная квартира на двух человек в недорогом блоке сдается за 300 долларов в месяц. Купить или построить свой дом — на это требуется около 40—60 тысяч долларов.

В общей сложности почти полгода мы прожили рядом с одной из начальных школ, наблюдая каждое утро, как на традиционных американских школьных автобусах ярко–желтого цвета приезжают школьники. Эти автобусы следуют по определенным маршрутам, собирая утром и развозя вечером детей, большинство из которых живет в приличном отдалении от своих школ. «Наша» школа имела два стадиона, и мы пользовались ими. Вместо традиционного американского футбола играли мы в соккер — так в США называют европейский футбол. В нашей рабочей группе подобралась удивительно дружная

спортивная команда. Было проведено несколько «международных» спортивных состязаний. Мне больше всего запомнился футбольный матч, который состоялся в Москве, вернее, на полпути из Калуги в Москву. Те, кто были болельщиками, рассказывали потом, что они получили огромное удовольствие, наблюдая, как два десятка здоровых мужчин с азартом гоняются за мячом и друг за другом.

В Техасе можно купаться большую часть года. Повсюду очень много открытых плавательных бассейнов — у гостиниц, в блоках апартаментов, у школ и частных домов. Хотя летом вода в бассейнах нагревается так, что практически не освежает, все же поплавать после напряженной работы большое удовольствие. Зимой даже в Техасе купаться прохладно, но некоторые закаленные северяне сходили за южных моржей.

Космический Центр расположен на полпути от Хьюстона до побережья Мексиканского залива. В свободные дни мы не раз ездили на залив купаться, позагорать или посмотреть представления в морском цирке с дрессированными морскими животными. И в Москве, и в Хьюстоне участники программы ЭПАС посетили крупные спортивные сооружения, посмотрели многие состязания в самых разных видах спорта. Познакомились мы и с национальными видами спорта США: американским футболом, бейсболом. Вместе болели, правда, каждый за свою команду, в международных состязаниях по хоккею, шахматам, баскетболу и т. д. В Хьюстоне нас особенно часто приглашали в закрытый сверхстадион — «Астродром». Крыша этого «восьмого чуда света», как его величали хозяева, защищает спортсменов и зрителей не от холода, как обычно, а от жары и влаги. На этом стадионе проходят состязания по самым различным видам спорта — от бейсбола до автомобильных гонок.

Площадь арены гигантского сооружения — 11,5 тысячи квадратных метров, а трибуны вмещают до 66 тысяч зрителей. Но еще больше впечатляет другое: вокруг стадиона устроена асфальтированная стоянка площадью 50 гектаров для 30 тысяч автомобилей. Плата за стоянку — один доллар, а средняя стоимость билета в «Астродром» — 7—8 долларов.

Другая достопримечательность Хьюстона— «Астромир», парк с традиционными американскими аттракционами, различными механизированными горками, сложными каруселями. Но самое большое впечатление произвели на нас всемирно известные «Страна Диснея» в Калифорнии и «Мир Диснея» на противоположном побережье Соединенных Штатов — во Флориде. Эти сказочные сооружения — сочетание фантазии и современной техники, управляемой с помощью компьютеров.

При всех коротких и длительных поездках в Америку и встречах в нашей стране нам довелось отмечать вместе национальные праздники обеих стран: 7 ноября — день Великого Октября и 4 июля — День независимости Соединенных Штатов.

Запомнилось мне празднование 56–й годовщины Октября в 1973 году. В Вебстер–Вилле (название блока апартаментов, в котором мы жили), как раз рядом со зданием городского холла, мы встретили гостей нашими революционными песнями. Было весело и по–домашнему уютно в этой большой необычной компании.

# НЕМНОГО О КОЛЛЕГАХ

За время совместных работ нам довелось встречаться со многими американцами, людьми разных профессий, социальных групп, разного положения в обществе и вероисповедания. Разумеется, с теми из них, кто непосредственно участвовал в общих поисках решения наших задач, в конструировании стыковочных агрегатов, мы познакомились ближе. Это были в основном специалисты с опытом работы по предыдущим космическим программам: полета на Луну «Аполлона», орбитальной станции «Скайлэб». Тот же Келдвелл Джонсон — конструктор–проектант. Он участвовал в создании космических кораблей «Меркурий» и «Аполлон» от самой общей компоновки кабины и приборного отсека до конструкции основных механизмов. У меня хранится копия первого наброска корабля «Меркурий», подаренная мне Джонсоном в 1972 году. Он сделан им в середине 1958 года, почти за три года до первого суборбитального полета А. Шепарда. Набросок удивительно близок к чертежу настоящего «Меркурия». Это говорит о том, что Джонсон уже тогда сумел постичь существо требований космонавтики.

Занимая довольно высокий и ответственный пост в хьюстонском Центре, К. Джонсон тем не менее уделял очень много внимания созданию нового стыковочного устройства. «Космические механизмы — это моя слабость», — говорил он, поясняя свое пристрастие к работе над АПАСом, особенно, как я заметил, он много занимался принципиальной схемой механизмов. Именно на этой стадии закладывается, как говорили американцы, философия конструкции. В этот период создается то, что практически невозможно изменить на последующих этапах работы.

Не скрывал особого интереса к нашим делам и шеф К. Джонсона — Максим Фаже. Он руководитель инженерного отделения Центра, той его части, которая непосредственно проектирует корабли. Сам М. Фаже занимается такими основополагающими сторонами проекта, как аэродинамические формы и принципы управления возвращаемых на Землю частей корабля, рассчитывает его нагрев и теплозащиту. Сейчас он находится в группе основных разработчиков программы пилотируемых полетов США «Спейс шаттл».

Под руководством К. Джонсона работали над стыковочным механизмом еще два конструктора: Дж. Джоунс и У. Криси. Первый из них — энергичный, импульсивный, склонный к

длинным высказываниям, за что мы в шутку его прозвали «сенатор Джоунс». Его сменил У. Криси — более спокойный, методичный и молчаливый, он стал основным конструктором от НАСА. У. Криси, с одной стороны, курировал все технические вопросы по стыковочному устройству на фирмах–изготовителях, в первую очередь на фирме «Рокуэлл Интернэшнл», с другой стороны, работал над проблемами совместимости вместе с советскими специалистами. У. Криси, как мы узнали позже, — авиатор–любитель, летчик и конструктор собственного самолета, который он никак не мог довести до конца, наверное, из?за ЭПАСа.

С нашей стороны партнером У. Криси был Е. Бобров. Встретились они впервые в апреле 1972 года и засели за те самые знаменитые четыре чертежа, которые обеспечили совместимость при стыковке «Союза» и «Аполлона». У. Криси не знал русского языка, Е. Бобров — английского, но они стали разговаривать на языке чертежей, дополняя его жестами. И удивительное дело, почти не прибегая к услугам переводчика, конструкторы довольно быстро справились с заданием. А Женя Бобров через полтора года, к концу отработочных испытаний, не только объяснялся уже без переводчика, но иногда даже выступал в его роли. Ни падежей, ни согласования времен он тогда не признавал, зато употреблял много таких выражений, которые впоследствии приводили в замешательство преподавателей английского языка из Института иностранных языков имени М. Тореза (в 1974 году Е. Бобров поступил туда на курсы). Многие из нас окончили эти отличные курсы. Вспоминая о создателях американского стыковочного агрегата, нельзя не рассказать о конструкторе, который вместе со своими коллегами по фирме «Рокуэлл Интернэшнл» развил и воплотил в реальной конструкции идеи, заложенные специалистами НАСА, — о Кеннете Елюме, или просто Кении, как он просил его называть. Доброжелательный в общении, Кении был счень серьезен и точен в работе. Именно он конструировал стыковочный механизм по лунной программе «Аполлон». Как конторщик Епиходов из «Вишневого сада» Чехова по кличке «Двадцать два несчастья», Кении постоянно попадал в какие?то истории: чаще всего у него пропадали в поездках чемоданы, пальто и другие вещи. Правда, все потерянное непременно находилось, а добродушное подтрунивание окружающих ему даже доставляло удовольствие.

С начала и вплоть до апреля 1973 года работу нашей группы с американской стороны возглавлял Д. Уэйд — на редкость спокойный, выдержанный и воспитанный человек, с манерами настоящего джентльмена. Он очень толково и гибко руководил

начальными, пожалуй, самыми важными этапами разработки стыковочного устройства.

На апрельской встрече 1973 года в Хьюстоне дела по руководству рабочей группы принял Р. Уайт, который до этого был одним из основных исполнителей. Наша с ним совместная работа началась с неожиданного конфликта. Так поучилось, что мы никак не могли найти общего решения по вопросу о выборе конфигурации уплотнения стыка. Возник спор, который из?за больших различий в школах конструирования, в оценке результатов испытаний и экономических соображений, а также, наверное, из?за психологических нюансов грозил ввести в тупик. Пришлось обращаться к директорам проекта. Г. Ланни и особенно К. Д. Бушуев проявили гибкость и решительность. Компромисс был найден. Не в оправдание, а только справедливости ради скажу, что позднее одержал верх наш вариант. В конце встречи я выразил пожелание и надежду, что в будущем партнеры окажутся более сговорчивыми ради общего дела.

После этого случая мы с Бобом, как чаще всего называли Роберта Уайта, работали в тесном контакте. Конечно, споры продолжались, может быть даже не менее острые, чем первый, но теперь мы сами, без вмешательства директоров проекта, находили взаимоприемлемые решения, потому что главным мотивом, которым мы оба руководствовались, было стремление обеспечить совместимость и качество стыковки наших космических кораблей.

Так выглядела деловая сторона общения с Р. Уайтом. В свободное же от работы время он был радушным хозяином, много рассказывал об Америке, ее обычаях, организовал для нас интересную поездку в Остин, столицу Техаса. Боб посвятил нас в планы строительства собственного дома. Семья у него небольшая: жена и маленькая дочь. Жил он в прекрасном доме. Но Боб, по его словам, был «укушен домовым жуком», другими словами, им овладела идея строительства.

Для американцев, разумеется обеспеченных, дом не только жилье, но и возможность вложения капиталов. При этом скрупулезно учитывается, как изменяется цена на недвижимость, возрастает ли ее стоимость или она «замерзла», какие есть возможности выгодно приобрести новый участок земли, какова конъюнктура в строительстве. Хьюстон — самый растущий город в США, поэтому не только Р. Уайт, но и многие специалисты НАСА воспользовались этим. Новые дома построили себе и Г. Ланни, и Д. Уэйд, и другие.

Дома и машины — своеобразный культ для американцев. Нам говорили, что настоящий американец — обязательно архитектор

своего дома и механик своего автомобиля.

Идейным и техническим руководителем комплексной испытательной установки, той самой сложной и капризной системы, на которой проходили динамические испытания в Хьюстоне, был Аллан Кирпатрик. Несмотря на молодость, Эл, как его все называли, имел уже большой опыт по созданию и эксплуатации этой установки. Он один из ведущих разработчиков старого варианта стенда, еще в период работ по программе «Аполлон» в середине 60–х годов. Крепко ему досталось и в те годы, и при реконструкции стенда, и тогда, когда приходилось обнаруживать и устранять многочисленные отказы, с которыми мы постоянно сталкивались во время отработочных, и особенно квалификационных, испытаний. Тем не менее Эл удивлял всех своим оптимизмом, бодростью и юмором.

Обладая далеко не богатырским здоровьем, Аллан работал без устали, оставался вечерами, а иногда трудился все ночи напролет, чтобы усмирить свое непослушное «дитя». Его характерную фигуру с неизменной трубкой в одной руке и чашкой кофе — в другой постоянно можно было видеть между двумя соседними зданиями Центра, где располагались испытательный стенд и компьютер. Часто в коридорах или лабораториях раздавался неподражаемый трубный звук, напоминавший боевой клич индейцев. Это обычно означало, что Аллан призывал своих коллег начать работу по устранению очередной трудности или, наоборот, что причина неисправности найдена, устранена и можно продолжать испытания.

Над созданием и эксплуатацией стенда работало много опытных и высококвалифицированных специалистов. И такие ветераны, как, например, Дж. Грифит, Д. Брикер, Т. Бисли, и среднее поколение: пунктуальный Ч. Виббарт, сдержанный и религиозный Р. Диксон, и совсем молодые люди.

Работая бок о бок с американскими специалистами фирмы «Рокуэлл Интернэшнл», мы с особым интересом приглядывались к их квалификации, отношениям между собой, подходу к решению технических проблем. Дело в том, что космическая промышленность и у нас и в США еще молода и очень специфична. Мелкосерийность, а иногда и уникальность производимой продукции и в то же время необходимость проводить большой объем экспериментов и испытаний накладывают определенный отпечаток на характер и режим работы специалистов, инженеров и техников. Нередки в таком деле относительные «простои» в ожидании своего этапа в длинной серии работ с создаваемым космическим объектом.

Эта специфика требует от исполнителей, и особенно от

руководителей, умения использовать свободное время рационально, скажем, для более тщательной подготовки к предстоящим работам, повышения квалификации, усовершенствования испытательного оборудования лабораторий или мастерских и т. п.

Из тех специалистов, что работали вместе с нами на испытаниях, часть имела еще и квалификацию конструкторов. Они использовались фирмой на разных этапах и в том и другом качестве. Это вполне рационально, учитывая уникальность проектов, когда последовательно ведется вначале общее проектирование, затем конструкторская разработка с выпуском чертежей, затем изготовление и испытание готовых образцов.

Умелое использование кадров имеет и другую положительную сторону — повышает квалификацию специалистов за счет более широкого круга охватываемых ими вопросов. Кроме того, работа становится более разнообразной, что обычно повышает к ней интерес, и, следоватэльно, качество.

Наши специалисты также сочетали работу по основной специальности со смежными, а иногда и далекими дисциплинами. Евгений Бобров, например, при испытании был у нас контролером качества, а если требовалось, то и механиком, и слесарем. Наши испытатели тоже обычно привлекаются к разработке. Так, наш главный электрик Борис Чижиков принимал самое активное участие в разработке электрических схем системы стыковки, — испытательных пультов, а затем снимался испытаниями и эксплуатацией этой аппаратуры. Эдуард Беликов вел динамические испытания стыковочных агрегатов и участвовал в сложных расчетах аморизационной системы. А Вадим Кудрявцев работал и измерителем, и автоматчиком, и динамиком. Станислав Темнов, принимавший участие в совместных испытаниях, проводил расчеты на прочность многих механизмов АПАСа. Механики Николай Хохлов и Валентин Руненков успешно трудились над расшифровкой данных испытаний. Специалистом широкого профиля можно назвать и нашего главного испытателя резины Евгения Духовского.

# СТЫКОВКА

За короткое время от старта до посадки двух кораблей было столько волнующих моментов, что сейчас кажется, будто они слились в один прекрасный миг. Исчезли границы дня и ночи, времени и пространства.

Красочная и выразительная карта в подмосковном Центре управления полетом с красными изогнутыми линиями орбит на голубом фоне и разбросанными по всему земному шару кружками станций слежения как бы символизировала причастность всего мира к этому событию.

Так уж случилось, что в начале полета мы неожиданно еще раз убедились сами и, главное, невольно продемонстрировали всему миру, что новое стыковочное устройство в принципе совершеннее старого. Дело в том, что, когда в первые сутки полета корабля «Аполлон» астронавты не смогли разобрать штырь стыковочного механизма старого типа, для того чтобы освободить туннель для перехода из командного в стыковочный модуль, создалась потенциально очень серьезная ситуация. Ведь если бы эта разборка не удалась, звездные братья даже не смогли бы пожать друг другу руки на орбите, хотя бы и состыковали «Союз» с «Аполлоном» (у АПАСа люк свободен, и такой ситуации вообще быть не может).

Этот случай послужил еще одним доказательством правильности тех идей, которые выдвинули несколько лет назад и осуществили в полете космические специалисты двух стран.

Для всех, а для нас, стыковщиков, в особенности, самым волнующим был, конечно, момент стыковки. 17 июля, 19 часов 12 минут 21 секунда по московскому времени, — ради этого момента мы работали все последние годы.

Проверив по мониторам то, что все отдельные механизмы АПАСов сработали как надо, мы уже не отрывали взглядов от телевизионных экранов. Сначала поочередно были видны космонавты и астронавты. И вот появилась долгожданная картинка, на которой можно было увидеть тех и других. Казалось, космонавты и астронавты где?то рядом, может быть в тренажере соседнего здания, как бывало на тренировках. Как трудно себе представить, что они летят где?то высоко над Землей с невообразимой скоростью — настолько спокойно, словно в замедленной съемке, были открыты люки! Первые приветствия, переход через надежно загерметизированный туннель.

Началось то, что прозаически называлось у нас «выполнением программы совместной деятельности».

В космосе все произошло согласно плану, за исключением, пожалуй, первой встречи. Событие оказалось настолько значительным и волнующим, что его невозможно было абсолютно точно спрогнозировать. А тут еще данные проверки герметичности закрытой после ухода гостей «двери» не совпали с наземными результатами. Пока разобрались, в чем дело, ночь пролетела. Словом, спать в памятную ночь с 17 на 18 июля многим совсем не пришлось. А следующий день был почти таким же насыщенным, как и предыдущий.

Наступило 19 июля. Вторая стыковка, конечно, не первая, и называлась она тестовой, то есть испытательной, но заставила нас поволноваться не меньше. Неожиданно наш АПАС, который при этом выполнял активную роль, был подвергнут суровому испытанию. Всего нескольких секунд нерасчетной работы двигателей системы управления «Аполлона» было достаточно, чтобы нагрузить амортизаторы почти до предела.

На экранах телевизоров было видно, как «Союз» совершил несколько резких колебаний относительно «Аполлона». Правда, не прошло и минуты, как космонавты сообщили, что началось стягивание. Значит, корабли выровнялись, уложившись в отведенную для этого одну минуту.

Дальше весь процесс шел «как по маслу» — любимое русское выражение Томаса Стаффорда. Телевизионная камера, установленная на «Аполлоне», продолжала передавать картинку, которая очень хорошо мне запомнилась. Система управления «Аполлона» развернула уже состыкованные корабли так, что четко была видна поверхность Земли. Она как бы медленно проплывала под ними. Вот появилась характерная линия побережья Черного моря, и в это время прозвучал голос А. Леонова: «Режим АПСС выполнен». Так на пульте космонавтов условно обозначено окончание стыковки кораблей.

Мониторы тут же откликнулись на это сообщение. А через несколько минут мы уже получили подробную оперативную информацию. Бесстрастные компьютеры пересчитали полученные по радиотелеметрическому каналу показания потенциометрических датчиков, установленных на кольце АПАСа, и мы знали все об углах, миллиметрах и килограммах, которые характеризовали это испытание. Теперь это можно сравнивать с тем, что получалось при наземной отработке на стенде.

Мы еще долго потом разбирались в подробностях работы АПАСа при этой тяжелой, но очень успешной стыковке. Е. Лебедев заставил даже свою «математическую модель» побывать в шкуре того АПАСа, которому выпала честь слетать в космос и состыковать «Союз» с «Аполлоном».

Нет, не даром трудились расчетчики и испытатели, не зря анализировали и проводили многочисленные случаи и «пробеги». Не всегда все может идти как по маслу. Нужны определенные запасы прочности и надежности. Такой подход к проектированию стыковочного устройства целиком себя оправдал.

Наш АПАС получил наивысшую оценку за свою работу при второй стыковке. Консультативная группа, находившаяся во время полета в Хьюстоне, привезла в Москву лист бортовой инструкции «Действия экипажей при тестовой стыковке» с надписью на нем: «A job well done Vladimir!» («Сработано хорошо, Владимир!»), на котором расписались Пит Франк, Гленн Ланни, Боб Уайт и другие стыковщики.

АПАС во время полета был выставлен в московском пресс–центре, и мне часто пришлось бывать там в дни полета «Союза» и «Аполлона». Каждый раз приходилось отвечать на десятки вопросов и демонстрировать агрегат в действии.

Где?то в середине работы над проектом для начинающих его участников устраивался шуточный тест. Они должны были сказать о разнице между ЭПАСом и АПАСом. Созвучие этих сокращений случайное, но не лишено смысла. Создание АПАСа действительно большая глава в осуществлении проекта в целом.